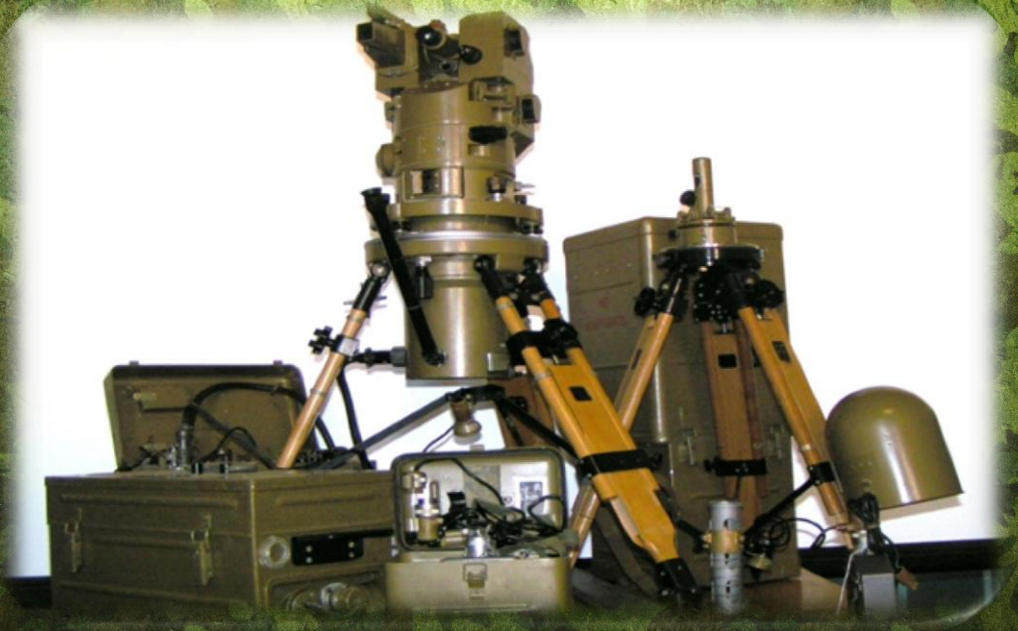




А. І. Приходько, В. М. Петренко,
О. П. Мешков

ПРИЛАДИ ТА АПАРАТУРА ТОПОГЕОДЕЗИЧНОЇ ПРИВ'ЯЗКИ

Підручник



Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет

А. І. Приходько, В. М. Петренко,
О. П. Мешков

ПРИЛАДИ ТА АПАРАТУРА ТОПОГЕОДЕЗИЧНОЇ ПРИВ'ЯЗКИ

Підручник

Рекомендовано вченою радою Сумського державного університету



Суми
Сумський державний університет
2017

УДК 623.646(075.8)

П76

Рецензенти:

С. І. Проценко – доктор фізико-математичних наук, професор, декан факультету електроніки та інформаційних технологій Сумського державного університету;

І. В. Науменко – кандидат військових наук, старший науковий співробітник, начальник Науково-дослідного центру ракетних військ і артилерії (м. Суми)

*Рекомендовано до видання
вченою радою Сумського державного університету
як підручник
(протокол № 11 від 15 червня 2017 року)*

Приходько А. І.

П76

Прилади та апаратура топогеодезичної прив'язки :
підручник / А. І. Приходько, В. М. Петренко, А. П. Мешков. –
Суми : Сумський державний університет, 2017. – 345 с.

ISBN 978-966-657-719-4

Підручник «Прилади та апаратура топогеодезичної прив'язки» містить навчальний матеріал щодо будови топогеодезичних приладів та правил роботи на них, їх експлуатації та обслуговування.

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

УДК 623.646(075.8)

© Приходько А. І., Петренко В. М.,
Мешков А. П., 2017

ISBN 978-966-657-719-4

© Сумський державний університет, 2017

ЗМІСТ

	С.
ПЕРЕЛІК ПРИЙНЯТИХ СКОРОЧЕНЬ	6
ВСТУП	10
РОЗДІЛ 1. ПЕРИСКОПІЧНА АРТИЛЕРІЙСЬКА БУСОЛЬ	12
Навчальний тренінг.....	34
РОЗДІЛ 2. ТЕОДОЛІТИ	36
2.1. Призначення, тактико-технічні характеристики та будова теодолітів.....	36
2.2. Робота з теодолітом	43
Навчальний тренінг.....	51
РОЗДІЛ 3. АРТИЛЕРІЙСЬКІ ГІРОКОМПАСИ	53
3.1. Загальні відомості про гірокомпаси	53
3.2. Артилерійський гірокомпас 1Г25 –1.....	62
3.3. Артилерійський гірокомпас 1Г17	84
3.4. Артилерійський гірокомпас 1Г40	102
3.5. Гіроскопічна насадка 1Г51У «Чиж»	108
3.5.1. Призначення та можливості гіроскопічної насадки.....	108
3.5.2. Визначення дирекційного кута орієнтирного напрямку.....	114
3.5.3. Робота з комплектом 1Г51У під час розв’язання геодезичних задач.....	128
3.5.4. Переведення комплекту 1Г51У з робочого положення в похідне.....	141
Навчальний тренінг.....	142

РОЗДІЛ 4. КВАНТОВИЙ ТОПОГРАФІЧНИЙ ДАЛЕКОМІР	144
Навчальний тренінг.....	155
РОЗДІЛ 5. АВТОНОМНА АПАРАТУРА ТОПОПРИВ'ЯЗКИ	157
5.1. Загальні відомості про автономну апаратуру топогеодезичної прив'язки	157
5.2. Автономна апаратура топоприв'язки 1Т121-1.....	159
5.3. Особливості конструкції та роботи з апаратурою топоприв'язки 1Т128.....	175
5.4. Візирні пристрої	182
Навчальний тренінг.....	183
РОЗДІЛ 6. ПРАВИЛА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТОПОГЕОДЕЗИЧНИХ ПРИЛАДІВ І АПАРАТУРИ	185
6.1. Загальні положення	185
6.2. Правила експлуатації топогеодезичних приладів під час виконання робіт	187
6.3. Перевірка технічного стану топогеодезичних приладів і апаратури	189
6.3.1. Перевірка технічного стану перископічної артилерійської бусолі	191
6.3.2 . Перевірка технічного стану теодоліта.....	200
6.3.3. Перевірка технічного стану гірокомпаса 1Г17	204
6.3.4. Перевірка технічного стану гірокомпаса 1Г25-1.....	213
6.3.5. Перевірка технічного стану гірокомпаса 1Г40.....	219
6.3.6. Технічне обслуговування гіронасадки	

1Г15У.....	223
6.3.7. Перевірка технічного стану квантового топографічного далекоміра.....	231
6.3.8. Вивірення апаратури топоприв'язки 1Т121-1.....	242
6.3.9. Вивірення апаратури топоприв'язки 1Т128	257
6.3.10. Балансування курсової системи «Маяк»....	267
6.3.11. Перевірка технічного стану візирних пристроїв.....	270
Навчальний тренінг.....	274
ВИСНОВКИ.....	276
ГЛОСАРІЙ.....	277
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	306
ДОДАТКИ.....	307

Перелік прийнятих скорочень

А

абр – артилерійська бригада
адн – артилерійський дивізіон
АЗК – артилерійський звуковий комплекс
АІР – артилерійська інструментальна розвідка
АМС – артилерійська метеорологічна станція
АППК – апаратура приймання-передавання команд
АР – артилерійська розвідка
АРГ – артилерійська розвідувальна група
АРК – артилерійський розвідний комплекс

Б

Б – барометричний ступінь
БНС – багатонаціональні сили
БО – балістичний об'єкт
БП – базовий пункт
БрАГ(ПАГ) – бригадна (полкова) артилерійська група
БРЗК – батареїні рухомі звукометричні комплекси
БСП – боковий спостережний пункт
Бу і ар – батарея управління та артилерійської розвідки

В

взор – взвод оптичної розвідки
ВРЗК – взводні рухомі звукометричні комплекси
ВОП – взводний опорний пункт
ВП – вогнева позиція
ВПК – великі поділки кутоміра
ВТЗ – високоточна зброя
ВУП – вогневе ураження противника
ВЧІ – вимірювання часових інтервалів

Г

Г – гаубиця

ГКВ – гірокурсопоказчик

ГРП – графік розрахованих поправок

Д

ДАК – далекомір артилерійський квантовий

ДМК – десантний метеорологічний комплект

ДП (ДТ) – дистанційний підривник (трубка)

ДСН-1 – далекомір стереоскопічний нічний

ДТ – дистанційна труба

Е

ЕОП – електронно-оптичний перетворювач

З

ЗВ – зосереджений вогонь

ЗІП – запасний інструмент та прилади

ЗП – звукоприймач

зона РЕО – зона розміщення елементів об'єкта

зона ТМР – зона технічних можливостей проведення розвідки

К

К – коефіцієнт стрільби

КБ – командир батареї

КВ – командир взводу

КМУ – командирська машина управління вогнем

КП – командний пункт

КПА – курс підготовки артилерії

КРС – керований реактивний снаряд

КСП – командно-спостережний пункт

КШМ – командно-штатна машина

Л

ЛОП – лічильно-обчислювальні прилади

ЛПР – лазерний прилад розвідки

М

мбр (тбр) – механізована (танкова) бригада

МП – метеорологічний пост

МПК – малі поділki кутоміра

Н

НРЦ – наземна (надводна) рухома ціль

НШД – начальник штабу дивізіону

О

ОН – основний напрямок стрільби (п. к.)

орадн – окремий розвідувальний артилерійський дивізіон

П

ПАБ-2А – перископічна артилерійська бусоль

ПАФ – пристрій амортизаційно-фіксувальний

ПД ТЗР – протидія технічним засобам розвідки артилерії

ПЗВ – послідовне зосередження вогню

ПЗК – прилад для заміру камори

ПК – перетворювач координат

п.к. – поділka кутоміра

ПКВ – прилад контрольних вимірювань

ПОВ – пункт оброблення відомостей

ПП – повна підготовка

ППО – протиповітряні оборони

ПРП – передовий розвідувальний пункт

ПРК – прилад розрахунку коректур

ПСЗ – пост спостереження і зв'язку

ПСП – передовий спостережний пункт

ПТКР – протитанкова керована ракетна система

ПУ – пункт управління
ПУАР – пункт управління артилерійської розвідки
ПУВ – прилад керування вогнем
ПУВД – пункт керування вогнем дивізіону

Р

РВ і А – Ракетні війська і артилерія
РВК – розвідувальний вогневий комплекс
РГ – розвідувальна група
РЕБ – радіоелектронна боротьба
РЕЗ – радіоелектронний захист
РЗВ (НЗВ) – рухомий (нерухомий) загороджувальний вогонь
РЛК – радіолокаційний комплекс
РЛС – радіолокаційна станція
роадн – розвідувально-артилерійський дивізіон
РОУ – район особливої уваги
РРП – рухомий розвідувальний пункт
РСЗВ – реактивна система залпового вогню
РТ – розвідувальний теодоліт
РУК – розвідувальний ударний комплекс

С

СВЗ – станція вітрового зондування
СЗР – спостереження знаків розривів
СНАР – станція наземної артилерійської розвідки
СОБ – старший офіцер батареї
СП – спостережний пункт
СС – спряжене спостереження

Т

ТС – таблиці стрільби

Ц

ЦРС – центр розсіювання снарядів

ВСТУП

Під час стрільби артилерії та пусках ракет вихідними даними для визначення установок для стрільби (пуску) є геодезична (топографічна) дальність, дирекційний кут напрямку позиція – ціль, висота позиції й цілі. Зазначені величини можна визначати лише у тому випадку, якщо разі місцезнаходження (координати) позиції та цілі.

Визначення місцезнаходження (координат) цілі здійснюється підрозділами артилерійської розвідки. Для забезпечення їх роботи необхідні координати спостережних пунктів, постів звукової розвідки, позиції радіолокаційних станцій.

Для наведення гармат, ракет і приладів також необхідні орієнтирні напрямки з визначеними дирекційними кутами.

Для вирішення зазначених завдань в ракетних військах і артилерії здійснюється топогеодезична підготовка, складовою частиною якої є топогеодезична прив'язка. Під час проведення топогеодезичної прив'язки визначають прямокутні координати та висоти позицій і пунктів, а також дирекційні кути орієнтирних напрямків. Своєчасність і висока точність визначення координат і дирекційних кутів значною мірою залежать від якісних приладів й апаратури, що застосовуються під час виконання робіт, глибоких знань приладів особовим складом, уміння швидко готувати їх до роботи, якісно проводити перевірки точності роботи апаратури, її настроювання і регулювання.

У підручнику розглянуті можливості приладів і апаратури топогеодезичної прив'язки, їх будова, порядок підготовки до роботи і застосування під час проведення

топогеодезичних робіт. Значна частина в підручнику відведена технічному обслуговуванню приладів, перевіркам точності їх роботи і настроювання.

Зміст підручника виконаний відповідно до вимог кваліфікаційних характеристик офіцерів наземної артилерії, які повинні:

знати:

зміст, види і способи топогеодезичної прив'язки елементів бойового порядку, способи їх застосовування;

порядок проведення основних геодезичних обчислень у ході виконання топогеодезичних робіт на карті та на місцевості;

уміти:

застосовувати прилади й апаратуру топогеодезичної прив'язки у ході топогеодезичної прив'язки елементів бойового порядку;

проводити розрахунки за допомогою приладів та обчислювальних засобів у ході топогеодезичної прив'язки бойового порядку.

Підручник може використовуватися студентами кафедри військової підготовки, а також офіцерами наземної артилерії та ракетних військ, науково-педагогічними працівниками.

Підручник написаний авторським колективом кафедри військової підготовки Сумського державного університету у складі доцента, кандидата військових наук А. І. Приходька, старшого викладача В. М. Петренка, доцента, кандидата військових наук О. П. Мешкова.

РОЗДІЛ 1

ПЕРИСКОПІЧНА АРТИЛЕРІЙСЬКА БУСОЛЬ

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

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 барабанів	0-01
– відлікової шайби монокуляра	1-00
– барабана вертикального наведення монокуляра	0-01
Перископічність	350 мм
Межі вимірювання відстані по рейці	50 ÷ 400 м
Вага приладу в футлярі	5,2 кг
Вага триноги	3,4 кг
Вага повного комплекту	11,5 кг

До комплекту ПАБ-2АМ входять: бусоль, тринога, азимутальна насадка АНБ -1, футляр приладу, акумулятор

із приладдям для освітлення, перископ у футлярі, ЗП, далекомірна рейка, документація.

Основними частинами бусолі є (рис. 1.1): вертикальна вісь – шестірня з кульовою п'ятою 2; корпус установчого черв'яка 6; орієнтир-бусоль 22; корпус відлікового черв'яка 29; монокуляр 10.

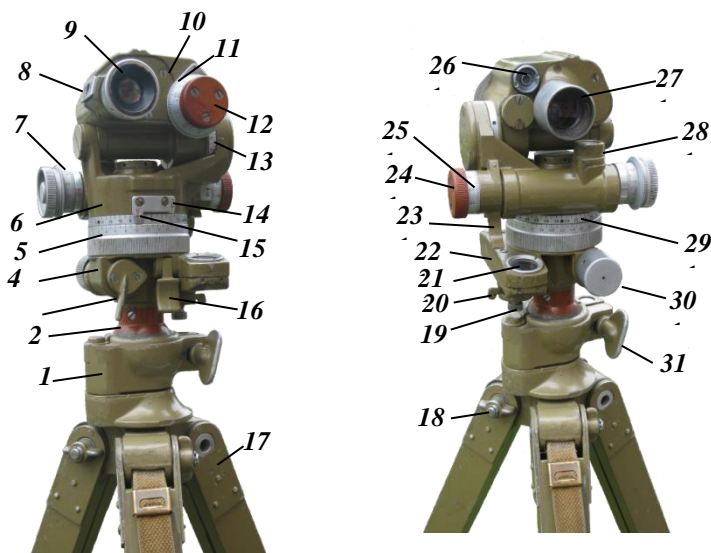


Рисунок 1.1 – Перископічна артилерійська бусоль:

1 – чаша триноги; 2 – кульова п'ята вертикальної осі – шестірні; 3 – відводка установлювального черв'яка; 4 – корпус установлювального черв'яка; 5 – кутомірне кільце; 6 – корпус відлікового черв'яка; 7 – барабанчик кутомірної шкали; 8 – вікно освітлення кутомірної сітки; 9 – окуляр; 10 – монокуляр; 11 – шкала вертикальних кутів; 12 – маховичок вертикальної наводки; 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 – важілець 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 – кульовий рівень; 29 – бусольне кільце; 30 – маховичок установлювального черв'яка; 31 – затискний гвинт

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

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

Вертикальна вісь-шестірня поєднує всі частини бусолі. У нижній частині осі закріплена кульова п'ята, за допомогою якої бусоль закріплюється у затискній чаші триноги. Плавне обертання бусолі навколо вертикальної осі-шестірні досягається шляхом обертання маховичка установлювального черв'яка. Для швидкого повороту бусолі від руки установлювальний черв'як вимикається шляхом натискання на важіль відводки.

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

Під час натискання на важіль відводки черв'як виходить із зачеплення з основною шестірнею, завдяки чому верхню частину бусолі можна швидко повернути на будь-який кут.

На нижню стовщену частину основної шестірні вільно надіте кутомірне кільце, а вище за нього закріплене стопорними гвинтами бусольне кільце.

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

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

На бусольному кільці цифри зростають за ходом годинникової стрілки, на кутомірному кільці – у зворотному напрямку (проти ходу 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 буквою «Б», для кутомірного кільця – буквою «У».

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

На правому кінці відлікового черв'яка (поруч з важелем відводки) закріплений бусольний барабан і маховичок відлікового черв'яка.

Проти шкали бусольного барабана на приливку відводка розміщений индекс, позначений літерою «Б», для відліку поділок на бусольному барабані.

На лівому кінці відлікового черв'яка встановлений кутомірний барабан, який можна обертати і під час

нерухомого черв'яка. Для цього необхідно утримувати маховичок відлікового черв'яка і, обертаючи барабан, установити будь-яку поділку його шкали проти індексу, позначеного літерою «У».

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

Приклад відліку показаний на рис. 1.2.

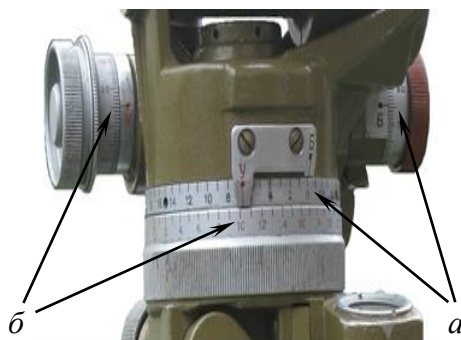


Рисунок 1.2 – Зчитування відліків за шкалами бусолі:

- а) за бусольною шкалою – 59-75;
- б) за кутомірною шкалою – 10-25

Орієнтир-бусоль призначена для орієнтування перископічної бусолі за магнітною стрілкою, являє собою продовговату коробку, приєднану знизу до приливка корпусу встановлювального черв'яка. В середині коробки на вістря шпильки, укріпленої в центрі, на агатовому підп'ятнику встановлена магнітна стрілка, а проти кінців стрілки укріплені пластинки з індексами.

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

Гальмування магнітної стрілки та її звільнення здійснюються за допомогою пластинчастої пружини і гвинта гальма. Для звільнення стрілки необхідно викрутити гвинт гальма і вивести кінець важільця запобіжника з-під коробки.

Під час закручування гвинта гальма магнітна стрілка піднімається зі шпильки і притискується до упору.

Монокуляр являє собою зорову трубу, що має пряме зображення. Оптична система монокуляра складається з об'єктива 4, двох призм 2, що обертають зображення, скляної пластинки з кутомірною сіткою й окуляра 1 (рис. 1.3). Окуляр можна фокусувати обертанням діоптрійного кільця.

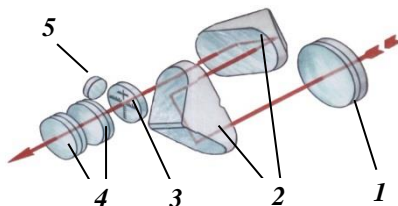


Рисунок 1.3 – Оптична схема монокуляра:
1 – об'єктив; 2 – призми;
3 – сітка; 4 – окуляр;
5 – захисне скло

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

Сітка монокуляра 3 встановлена у фокальній площині об'єктива і являє собою плоскопаралельну скляну пластинку, на поверхні якої нанесені (рис. 1.4) дві кутомірні шкали 1 і дві далекомірні шкали 2 (горизонтальна і вертикальна). Загальна величина кожної

з кутомірних шкал дорівнює 0-80, ціна однієї малої поділки 0-05.

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

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

Під час роботи вночі сітку освітлюють через вікно, розміщене в корпусі монокуляра, проти якого встановлюється патрон із електричною лампочкою.

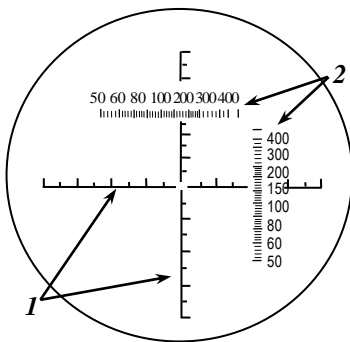


Рисунок 1.4 – Сїтка монокуляра ПАБ:

1 – кутомірні шкали;
2 – далекомірні шкали

У корпусі монокуляра бусолі є патрон осушення 26 (рис. 1.1), призначений для поглинання вологи у середині монокуляра. Він заповнений силікагелем синього кольору. Під час виявлення через оглядове скло патрона осушення зміни кольору волого-вбирача до блідо-рожевого або брудно-білого патрон осушення необхідно замінити запасним.

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

Для точного наведення монокуляра у вертикальній площині слугує механізм вертикального наведення, що складається з осі-шестірні та зчепленого з нею черв'яка з

барабаном. Вісь-шестірна механізму вертикального наведення є одночасно горизонтальною віссю обертання монокуляра.

Кути нахилу, вимірювані за допомогою монокуляра, відраховуються за шкалою відлікової шайби, закріпленої з правого боку монокуляра, і барабана вертикального наведення. На відліковій шайбі нанесені поділки з ціною 1-00 за трьома поділками вгорі і внизу від нульового положення.

На конічній поверхні барабана нанесено 100 поділок ціною 0-01, оцифрованих через 0-10 двома рядами цифр. Повний оборот барабана переміщує оптичну вісь монокуляра вгору або вниз на 1-00, тобто на одну поділку відлікової шайби. Штрихи поділок і цифри відлікової шайби та барабана, зафарбовані червоною фарбою, слугують для відліку позитивних кутів, а зафарбовані чорною фарбою – для відліку негативних кутів. Крім того, цифри відповідно позначені знаками «+» і «-».

Відлік за шкалами механізму вертикального наведення чисельно дорівнює величині вимірюваного кута нахилу, складається з відліку великих поділок відлікової шайби і відліку малих поділок барабана вертикального наведення. Значення відліків беруться за відповідними покажчиками, розміщеними проти шкал.

Перископ являє собою окрему оптичну насадку. Він використовується 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 тринogi, затискної чашки і трьох розсувних ніжок. На одній із ніжок укріплені ремінь для перенесення тринogi. Під час перенесення тринogi ніжки її складають і стягають ременем.

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

Освітлення. Для роботи в нічний час у комплекті бусолі є освітлення (рис. 1.5). Освітлення складається із акумуляторної батареї в футлярі та освітлювальних приладів. За 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 укладаються проводи і запасні лампочки в карболітовій коробці.



Рисунок 1.5 – Комплект освітлення: 1 – акумулятор; 2 – патрон освітлення сітки; 3 – патрон освітлення; 4 – віха; 5 – рознім; 6 – сумка

Для освітлення перехрестя сітки бусолі або азимутальної насадки передбачений патрон освітлення, який має кріплення типу «хвіст ластівки» 2. Патрон 3 переносної лампи призначений для освітлення 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 освітлення марок далекомірної рейки. Він містить в собі акумулятор, проводи з двома патронами для освітлювання марок і фішки для під'єднання до акумулятора.

Азимутальна насадка АН-1 у комплекті з артилерійською бусоллю ПА-2АМ і призначена для визначення істинного напрямку з точки на місцевості на будь-яку довільно вибрану точку щодо спостереження двох зір: α (Полярна Зоря) і β (Кохаб) Малої Ведмедиці і для відзначення за Сонцем, Місяцю і зірками при кутах нахилу світила більш ніж 18° .

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

Азимутальна насадка (рис. 1.6) складається з таких основних частин: візира 1, кронштейна з хомутиком 8,9 і рівня 4.

Завдяки спеціальній призмі у візира, що має поле зору 9° , можуть одночасно розглядатися Полярна зоря і зоря β Малої Ведмедиці з кутовою відстанню між ними близько 15° .

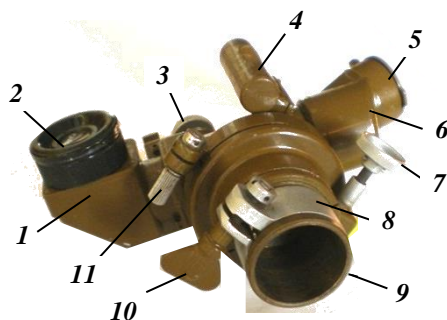


Рисунок 1.6 – Азимутальна насадка АН-1:

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

У фокальній площині об'єктива й окуляра встановлена скляна плоскопаралельна пластинка (рис. 1.7), на поверхні якої нанесені малий бісектор у вигляді шкали, квадрат із перетином і великий бісектор у вигляді двох паралельних ліній.

Малий бісектор сітки призначений для введення зображення Полярної зорі (α) сузір'я Малої Ведмедиці. Для обліку видимого переміщення Полярної зорі щодо Полюса світу шкала малого бісектора має 10 інтервалів, кожен з яких відповідає п'ятьом рокам. Відповідно до цього перший і останній штрихи шкали позначені цифрами 1950 і 2000.

Великий бісектор призначений для введення зображення зорі β сузір'я Малої Ведмедиці.

Перетин призначений для фіксування Полюса світу, а також для наведення на зірки і місцеві предмети.

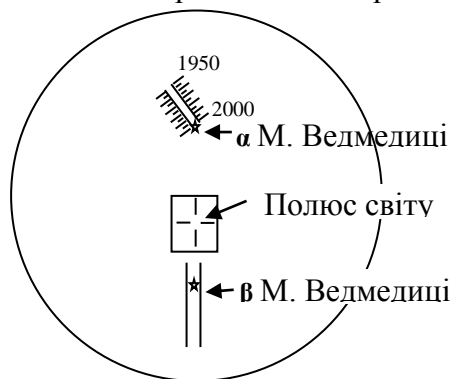


Рисунок 1.7 – Поле зору візора АНБ-1 і введення зір α і β у бісектори сіток

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

Окуляр на різке зображення по зору спостерігача встановлюється обертанням діоптрійного кільця.

Світлофільтр знімний, використовується під час спостереження Сонця.

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

Із метою приблизного візирування насадка оснащена механічним візиром у вигляді цілика і мушки.

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

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

Під час точного (мікрометричного) обертання візира у вертикальній площині затискний гвинт повинен бути затисненим. Під час відтисненого затискного гвинта грубе наведення візира може бути здійснене обертанням візира від руки.

Рівень призначений для надання горизонтальній осі обертання візира горизонтального положення.

Робота з бусоллю

Переведення приладу в бойове положення виконується у такій послідовності:

1. Встановити триногу нерухомо на висоті так, щоб зручно було працювати з бусоллю. Для цього необхідно виконати таке:

– 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 вставити металеві башмаки ніжок у ґрунт, натиснувши ногою, та затягнути осі шарнірів гвинтами. Звернути увагу на те, що під час роботи на кам'янистому, мерзлому та твердому ґрунті необхідно попередньо зробити у ґрунті заглиблення для металевих башмаків. Якщо потрібно працювати в умовах, які не допускають розставлення триноги, то необхідно викрутити чашку триноги, обертаючи її проти ходу годинникової стрілки під час натисненого затвора, а потім вкрутити чашку у дерево, пень або твердий ґрунт.

2. Відкрутити на один – два оберти затискний гвинт чашки триноги і відвести її відкидну частину в бік.

3. Відкрити футляр, достати бусоль, встановити її кульовою п'ятою у чашку триноги, поєднати половинки чашки та підтиснути їх затискним гвинтом.

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

5. Повісити футляр бусолі на триногу або встановити під триногу.

6. Навести бусоль на місцевість й обертанням діоптрійного кільця добитися різкого зображення місцевості та сітки приладу.

Якщо необхідно встановити бусоль точно над зазначеною точкою, то після попереднього розміщення триноги її встановлюють більш точно за допомогою нитяного виска.

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

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

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

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

- установити на корпусі монокуляра патрон лампи сітки, попередньо натиснувши на затвор патрона лампи сітки та зафіксувати затвор у пазах «ластівчин хвіст» та накладки; увімкнути лампу поворотом рукоятки. Для освітлення магнітної стрілки та шкал бусолі повернути рукоятку патрона переносної лампи;

- під час необхідності взаємного візування приладів (як правило на вогневій позиції) на монокуляр бусолі встановлюють віху, закріплюють гвинтом-затискачем хомут віхи та вмикають лампу віхи поворотом рукоятки.

Переведення приладу в похідне положення здійснюється у такому порядку:

1. Закріпити магнітну стрілку, загвинтивши гвинт гальма і завівши запобіжний важілець під коробку орієнтир-бусолі.

2. Встановити за бусольним кільцем і відліковою шайбою монокуляра нуль відліку.

3. Утримуючи бусоль, відкрутити на один-два оберти затискний гвинт чашки, відвести відкидну частину чашки убік і зняти бусоль з тринози.

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 неї на шийку виска, укласти в патрон і закріпити у скобі футляра.

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

Як що був надітий перископ, то його знімають та укладають у футляр, призначений для перископа.

Якщо користувалися азимутальною насадкою, то, знявши її з монокуляра, узяти насадку правою рукою кронштейном до себе й об'єктивною частиною вниз, опустити насадку в футляр бусолі ПАБ-2А, надіти її на патрубок, закріплений на передній стінці футляра, при цьому насунути її до упору і затиснути затискний гвинт хомутика насадки.

Якщо робота виконувалася вночі, вимикають освітлення сітки та знімають патрон із монокуляра (із візира насадки), попередньо натиснувши на важілець затвора. Знімають віху (якщо вона була встановлена), скручують провід і від'єднують його від акумулятора; укладають комплект освітлення в сумку та 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 також 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 барабаном;

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

– розраховують кут між орієнтирами як різницю від відліку по правим і лівим орієнтирами. Якщо відлік за правим орієнтиром розміщений у I чверті, а за лівим – у IV, то кут між орієнтирами розраховують за формулою

$$\beta = (N_{\text{пр}} + 60-00) - N_{\text{лів}}, \quad (1.1)$$

де β – кут між орієнтирам;

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

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

Із метою вимірювання кутів із більш високою точністю повертають бусоль маховичком установчого черв'яка на кут $5-00 \div 10-00$ і заново вимірюють кут. За кінцеве значення кута приймають його середнє значення з двох вимірів, якщо різниця між кутами не перевищує $0-02$.

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

– повертаючи маховичок відлікового черв'яка, встановлюють за бусольними шкалами відлік $0-00$;

– маховичком встановального 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 і орієнтиром, на який визначають кут, виміряний за ходом годинникової стрілки.

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 і за необхідності виправляють його;

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

- зчитують кут місця цілі за відліковою шайбою монокуляра та барабана вертикальної наводки. Під час зчитування кута враховують: якщо ціль вища за горизонт, то кут зчитують за червоними шкалами, якщо нижча – то за чорними.

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

Під час використання для виміру перевищень шкали вертикальних кутів виміряють кут місця цілі кожної точки. Перевищення обчислюють як різницю між кутами.

Визначення магнітних азимутів виконують у такому порядку:

- переводять бусоль у бойове положення;
- звільняють магнітну стрілку, для чого відводять важіль орієнтир-бусолі і вивертають до упору гвинт аретира магнітної стрілки;

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

– стають напроти північного кінця стрілки і, обертаючи рукоятку маховичка встановлювального механізму, розвертають бусоль так, щоб північний кінець магнітної стрілки суворо сумістився з рискою індексу на корпусі орієнтир-бусолі;

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

– зчитують відлік за бусольним кільцем і точною шкалою барабанчика з точністю до однієї поділки кутоміра; цей відлік і є азимутом магнітного напрямку, куди наводилося перехрестя сітки.

Для більш точного визначення магнітного азимута його вимірюють не менш ніж три рази, кожний раз змінюючи положення магнітної стрілки і потім суміщають її заново за допомогою маховичка встановлювального черв'яка. За дійсне значення магнітного азимута беруть середнє арифметичне із вимірювань, якщо максимальна різниця між вимірюваннями не перевищує 0-03. Якщо будь-яке з вимірювань відхилилося на більшу величину, то його виключають, а замість його проводять ще одне вимірювання.

Орієнтування бусолі. Орієнтування бусолі здійснюють, як правило, за дирекційними кутами в такій послідовності:

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

– розраховують дирекційний кут напрямку за формулою:

$$\alpha = Am_{cp} - \Delta Am, \quad (1.2)$$

де α – дирекційний кут орієнтирного напрямку;

Am_{cp} – середній магнітний азимут цього самого напрямку;

ΔAm – поправка бусолі;

- обертаючи маховичок відлікового механізму, добиваються встановлення за бусольними шкалами значення дирекційного кута орієнтирного напрямку;

- обертанням маховичка встановлювального механізму наводять вертикальний штрих сітки в орієнтир;

- застопорюють магнітну стрілку бусолі.

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

- розставляють бусоль над точкою і центрують за допомогою виска;

- обертаючи маховичок відлікового механізму, добиваються встановлення за бусольними шкалами значення дирекційного кута орієнтирного напрямку;

- обертанням маховичка встановлювального механізму наводять вертикальний штрих сітки в орієнтир.

Після орієнтування бусолі положення маховичка встановлювального черв'яка залишається незмінним, а всі вимірювання (наведення на орієнтири, цілі) виконують маховичком відлікового черв'яка.

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

- перевіряють орієнтування приладу;

- маховичком відлікового черв'яка наводять вертикальну лінію сітки приладу в орієнтир (ціль) і зчитують за бусольними шкалами значення дирекційного кута;

- збивають наведення, а потім заново наводять на ціль, але з протилежного боку щодо першого вимірювання, і зчитують дирекційний кут.

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

Вимірювання відстаней бусоллю здійснюється за далекомірними шкалами монокуляра бусолі за допомогою далекомірної рейки (рис. 1.8).

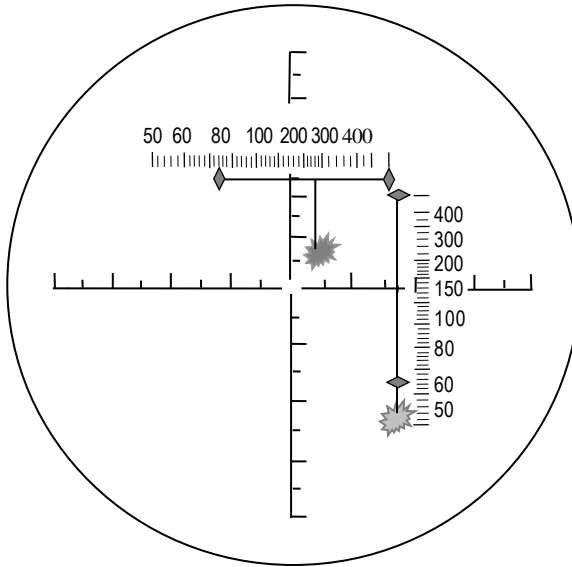


Рисунок 1.8 – Вимірювання відстані за допомогою бусолі: – відстань за горизонтальною шкалою – 74 м; – за вертикальною шкалою – 64м

Далекомірну рейку виставляють на точку, до якої потрібно виміряти відстань. Рейка може бути розміщена вертикально або горизонтально, але обов'язково перпендикулярно до лінії візурування з бусолі. Вимірювання відстані може здійснюватися за горизонтальною або за вертикальною шкалою.

Вимірювання відстані за горизонтально розміщеною рейкою виконують так:

- далекомірну рійку виставляють на точку, до якої потрібно виміряти відстань, перпендикулярно до лінії візування з бусолі;

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

- суміщають початковий штрих (він правіше штриха 400 і не має напису) далекомірної шкали з правою маркою рейки, а проти лівої марки зчитують відстань.

На рисунку 1.8 відстань за горизонтально розміщеною рейкою 74 метри.

Якщо рейка розміщена вертикально, то її зображення розміщують зліва від шкали, а верхній початковий штрих шкали суміщають з верхньою маркою. Відстань зчитують проти нижньої марки. На рисунку 1.8 відстань за вертикально розміщеною рейкою 65 метрів.

Орієнтування гармат за допомогою бусолі виконують у такому порядку:

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

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

- натискують на важіль стопора кутомірного кільця і, обертаючи кільце, встановлюють проти покажчика У нульові значення;

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

- наводять відліковим маховичком перехрестя сітки в панораму гармати, зчитують відлік за кутомірними

шкалами і передають його на гармату як кутомір для наведення в бусоль;

– на гарматі виставляють на панорамі одержаний кутомір і наводять перехрестя панорами в бусоль.

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

– встановлюють бусоль на точку стояння основної гармати та орієнтують її 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, обертуючи кільце, встановлюють проти покажчика У значення 30;

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

– наводять відліковим маховичком перехрестя сітки в точку наводки і зчитують кутомір за точкою наводки та дирекційним кутом;

– розраховують кутомір за формулою

$$\text{Кут}_{\text{осн}} = (\alpha_{\text{он}} - \alpha_{\text{тн}}) \pm 30-00; \quad (1.3)$$

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

Висновки до розділу

Навчальний матеріал розділу досить повно розкриває питання призначення, основні характеристики, будову, підготовку до роботи та порядок проведення вимірювання кутів і дальностей за допомогою перископічної артилерійської бусолі. Прилад перебуває на озброєнні в артилерійських підрозділах і є на сьогодні одним із основних приладів артилерійської розвідки.

Навчальний тренінг. Основні поняття та терміни

Перископічна артилерійська бусоль, азимут орієнтирного напрямку, кутомірне кільце, бусольне кільце, шкала бусольного барабана, шкала кутомірного барабана, орієнтир-бусоль, монокуляр, оптична схема монокуляра, кутомірна шкала, далекомірна шкала, перископ, азимутальна насадка, магнітний азимут, дирекційний кут.

Питання для повторення та самоконтролю засвоєння знань

1. Призначення перископічної артилерійської бусолі ПАБ-2А.
2. Тактико-технічні характеристики ПАБ-2А.
3. Комплектність бусолі.

4. Будова ПАБ-2А.
5. Шкали ПАБ-2А, їх призначення.
6. Оптична схема монокуляра.
7. Овітлення бусолі.
8. Призначення азимутальної насадки.
9. Порядок вимірювання кутів за допомогою бусолі.
10. Порядок вимірювання дальності за допомогою бусолі.

РОЗДІЛ 2

ТЕОДОЛІТИ

2.1. Призначення, тактико-технічні характеристики та будова теодолітів

Теодоліти Т10В і 2Т10ВП призначені для вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів, кутів нахилу, магнітних азимутів напрямків, а також для вимірювання відстаней за допомогою спеціальної далекомірної рейки.

Таблиця 2.1 – Тактико-технічні характеристики теодолітів

Найменування характеристик	Тип теодоліта	
	Т10В	2Т10ВП
Серединна помилка вимірювання кута	0,1'	0,1'
Збільшення зорової труби	25 [×]	27 [×]
Кут поля зору зорової труби	1°30'	1°30'
Ціна поділки шкали оптичного мікрометра	1'	1'
Ціна поділки шкали круга	1 ⁰	1 ⁰
Маса теодоліта, кг:		
у бойовому положенні;	9,7	9,9
у похідному положенні	30	30,5

До комплекту теодоліта входять (рис. 2.1): теодоліт із триніжком 1; орієнтир - бусоль 2; штатив 3;

акумулятор у футлярі 4; футляр теодоліта 5; трійник електроосвітлення 6; ліхтар; ЗПП; технічна документація.

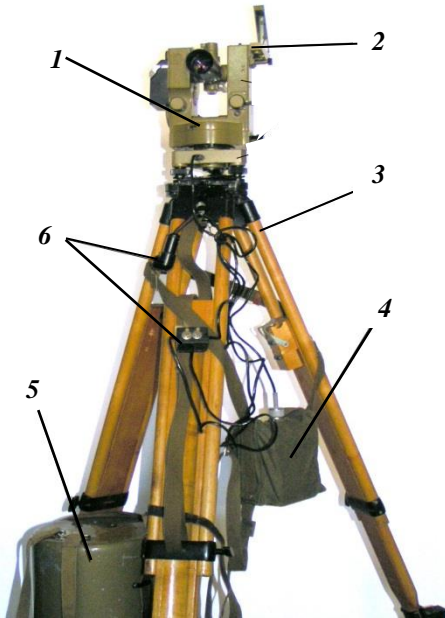


Рисунок 2.1 – Теодоліт:
1 – теодоліт;
2 – орієнтир-бусоль;
3 – штатив;
4 – акумулятор у футлярі; 5 – футляр теодоліта; 6 – трійник електроосвітлення

Теодоліт Т10В (2Т10ВП) складається з таких вузлів (рис. 2.2): вертикальна вісь з горизонтальним колом; горизонтальна вісь з вертикальним колом; колонка з відліковою системою; зорова труба 2; оптичний центр 4; триніжок 7,8,9; допоміжні пристрої

Вертикальна вісь пустотіла, внутрішня порожнина її використовується для проходження промінів оптичного центра та розміщення його об'єктивної частини. Горизонтальне коло являє собою скляне кільце, на поверхні якого нанесена кругова шкала з оцифруванням за ходом годинникової стрілки від 0 до 359°. Коло за

необхідності можна повертати за допомогою маховичка 5 (рис. 2.2).

Горизонтальна вісь установлена у стійках колонки і жорстко скріплена з корпусом зорової труби. Конструкція встановлення горизонтальної осі забезпечує грубе (вільне) і точне наведення зорової труби. Точне наведення виконують маховичком 2 при застопореному положенні гвинта 3.

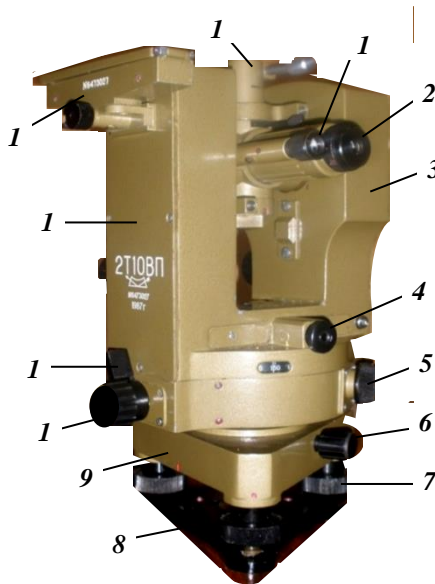


Рисунок 2.2 – Вид теодоліта 2Т10ВР з боку окуляра зорової труби: 1 – окуляр мікроскопа; 2 – окуляр зорової труби; 3 – права стійка; 4 – окуляр оптичного центрира; 5 – маховичок обертання горизонтального кола (лімба); 6 – затискний гвинт триніжка; 7 – підйомний гвинт; 8 – нижня основа триніжка; 9 – верхня основа триніжка; 10 – навідний гвинт теодоліта; 11 – затискний гвинт;

12 – ліва колонка; 13 – магнітна стрілка; 14 – гніздо для кріплення далекоміра ДДИ

Вертикальне коло жорстко закріплене на горизонтальній осі та оцифроване від 0 до 359°.

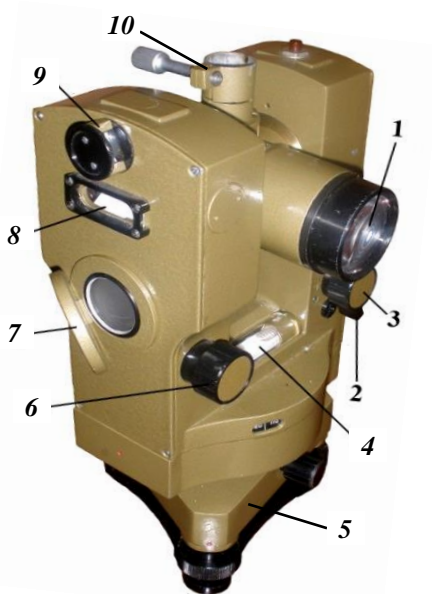


Рисунок 2.3 – Вид теодоліта 2Т10В11 з боку об’єктива зорової труби: 1 – об’єктив зорової труби; 2 – навідний маховичок зорової труби; 3 – затискний гвинт зорової труби; 4 – рівень горизонтального кола; 5 – триніжок; 6 – навідний гвинт горизонтального кола; 7 – дзеркало; 8 – вікно освітлення рівня; 9 – призма-лупа вертикального кола; 10 – стакан для кріплення далекоміра

У лівому стояку колонки розміщений механізм наведення зорової труби у вертикальну площину.

Спостереження за положенням бульбашки рівня здійснюється через призму – лупу 9.

У нижній частині колонки установлений рівень 4 з ціною поділки 30" для надання вертикальній осі теодоліта прямовисного положення.

Правий стояк колонки закритий накриттям, на якому кріпляться дзеркало для освітлення відлікової системи та рамка із захисним склом рівня, з боків якої є пази для кріплення ліхтаря. У верхній частині лівого стояка установлений кронштейн для кріплення орієнтир – бусолі.

Під час роботи колонка закріплюється за допомогою затискного гвинта; точне наведення зорової труби здійснюється за допомогою навідного (мікрометричного) гвинта. Зорова труба призначена для точного наведення на предмет.

В окулярі зорової труби закріплена сітка в оправі. Оправу можна переміщати за допомогою двох гвинтів у вертикальному та горизонтальному напрямках. По обидва боки зорової труби є оптичні візирі для попереднього наведення труби на місцевий предмет.

На зоровій трубі закріплюється стакан 10, в який установлюється далекомір ДДИ.

Оптична система приладу забезпечує одночасне передавання зображення штрихів шкал горизонтального і вертикального кіл (рис. 2.4) у площину шкали поділок відлікового мікроскопа.

Шкала мікроскопа має 60 поділок, ціна однієї поділки 1'. У нижньому вікні /Г/ читається відлік за горизонтальним колом, а в верхньому /В/ - відлік за вертикальним колом.

Для одержання чіткого зображення штрихів сітки зорової труби та предмета необхідно спочатку обертанням діоптрійного кільця добитися чіткого

зображення штрихів сітки, а потім, обертаючи кремальєру, – різкого зображення предмета.

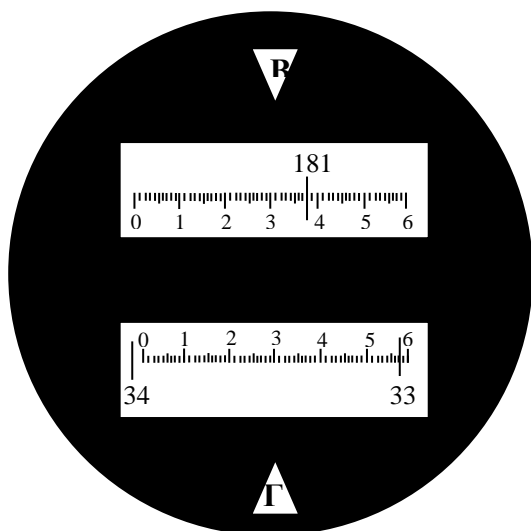


Рисунок 2.4 – Вигляд поля зору відлікового мікроскопа теодоліта:

відлік за горизонтальним колом – $33^{\circ}58,0'$

відлік за вертикальним колом – $181^{\circ}38,0'$

Триніжок 7,8,9 (рис. 2.2) слугує основою теодоліта. Він установлюється на головці штатива та закріплюється становим гвинтом. Підймальні гвинти триніжка 7 опираються на з'єднувальну /тригерну/ пластину і слугують для надання вертикальній осі приладу прямовисного положення. На корпусі триніжка є гніздо для штепсельної вилки освітлення приладу. Теодоліт у триніжку закріплюється за допомогою затискного гвинта.

Орієнтир-бусоль 13 слугує для визначення магнітних азимутів орієнтирних напрямків. Для роботи вона закріплюється на кронштейні лівого стояка колонки, а в похідному положенні – на кронштейні основного футляра.

Окулярну насадку зорової труби і відлікового мікроскопа використовують для зручності наведення зорової труби та зняття відліку з мікроскопа при великих кутах нахилу зорової труби. Окулярні призми насадки змінюють напрямок оптичних променів зорової труби та мікроскопа на 60° .

Для спостереження Сонця окулярна призма зорової труби має світофільтр.

Комплект електрообладнання 4,6 (рис. 2.1) призначений для забезпечення роботи з теодолітом вночі. Він складається: з ліхтаря, трійника, шнура з двома вилками, ручника та акумулятора типу 2ФКН9-1. Ліхтар закріплюється на правому стояку колонки. Штекер установлюється в штепсельне гніздо на колонці. Трійник уставляють в розетку акумулятора.

Штатив слугує для встановлення теодоліта над точкою місцевості – вершиною вимірюваного кута. Ніжки штативу шарнірно з'єднані з головою штативу. Зміна висоти штатива забезпечується висуванням ніжок, закріплених гвинтами. Наконечники ніжок заглиблюються в ґрунт натисканням на них. Ремінь призначений для перенесення штатива на плечі або за спиною.

Футляр призначений для зберігання та транспортування теодоліта в похідному положенні. У футлярі також розміщені додаткові прилади і приладдя.

2.2. Робота з теодолітом

Підготовка теодоліта до роботи

Підготовку теодоліта до роботи виконують у такому порядку:

1. Розстібають ремінь ніжок триноги, відстопорюють гвинти стопоріння висувних ніжок, висувають їх на необхідну висоту та застопорюють гвинти. Встановлюють триногу над вибраною точкою таким чином, щоб стіл триноги був приблизно у горизонтальному положенні.

2. Відтиснувши фіксуючі пружини і повернувши замки футляра у напрямку, показаному стрілкою, обережно знімають ковпак.

3. Відкручують гайки стояків до розвороту важелів кріплення, виймають теодоліт із футляра, встановлюють на штативі та злегка закріплюють становим гвинтом. Приблизно центрують теодоліт над заданою точкою за допомогою нитяного виска або оптичного центра.

4. За необхідності точного центрування над точкою встановлюють підйомні гвинти триніжка у середнє положення і, спостерігаючи в окуляр оптичного центра, обертанням підйомних гвинтів триніжка суміщають зображення точки місцевості з центром сітки центра. Регулюванням довжини ніжок штатива виводять бульбашку рівня колонки теодоліта приблизно у середнє положення, послідовно повертаючи колонку навколо вертикальної осі так, щоб один кінець рівня розміщувався над ніжною штатива, висоту якої регулюють. Потім устанавлюють рівень паралельно двом підйомним гвинтам триніжка і, обертаючи їх у протилежні напрямки, виводять бульбашку рівня у середнє положення. Повертають теодоліт приблизно на 90° і третім гвинтом триніжка виводять бульбашку рівня у

середнє положення. Якщо під час зображення точки змістилися з центрира сітки оптичного центріву, переміщенням теодоліта по столу штатива добиваються їх суміщення; закріплюють теодоліт становим гвинтом та знову перевіряють центрування та горизонтування приладу.

Під час роботи вночі закріплюють на теодоліті ліхтар, з'єднують теодоліт із акумулятором і повертають важіль відбивача у бік мікроскопа до чіткої видимості перехрестя сітки зорової труби.

Під час роботи в сонячний день на об'єктив зорової труби надівають бленду.

Залежно від взаємного розміщення вертикального круга теодоліта й окуляра зорової труби щодо спостерігача розрізняють два положення теодоліта: коло «праворуч» (КП), якщо вертикальне коло праворуч, і коло «ліворуч» (КЛ), якщо вертикальне коло ліворуч від окуляра зорової труби.

Вимірювання горизонтальних кутів

Під час виконання топогеодезичних робіт застосовують два способи вимірювання горизонтальних кутів: спосіб вимірювання окремого кута і спосіб кругових прийомів.

Спосіб вимірювання окремого кута застосовують під час необхідності виміряти кути між двома напрямками. Роботу виконують двома напівприйомами у такій послідовності:

Перший напівприйм. Послабляють затискні гвинти колонки і зорової труби і при колі «ПРАВОРУЧ» наводять, використовуючи оптичний візир, зорову трубу в лівий орієнтир. Закріплюють затискні гвинти колонки та зорової труби і навідними гвинтами труби і колонки точно суміщають перехрестя сітки з

орієнтиром. Зчитують відлік за шкалами горизонтального круга (рис. 2.4) та записують у журнал вимірювань кутів (табл. 2.2).

Ослабляють затискні гвинти колонки і зорової труби і наводять зорову трубу в правий орієнтир, зчитують відлік і записують у журнал.

Таблиця 2.2 – Журнал вимірювання горизонтальних кутів

Но- мер точки стоян- ня	Номер спостер. точки	Дов- жина лінії	Перший напів- прийм (КП)	Другий напівприйм (КЛ)	Кути (напря- мки) з напів- приймів	Середнє значення кутів(нап- рямків)	Абрис
2	3		103°56 ,6'	283°56,4'	78°30, 3'	78°30,4'	
	1		25°26, 3'	205°25,9'	78°30, 5'		
5	1		$\frac{0^{\circ}07,6'}{0^{\circ}07,4'}$	$\frac{180^{\circ}07,3'}{180^{\circ}07,1'}$	0°00,0'	0°00,0'	
	2		46°15, 3'	226°15,1'	46°07, 7' 46°07, 8'	46°07,8'	
	3		114°26 ,4'	294°26,0'	114°18,8 , 114°18,7 ,	114°18,8'	
	4		180°26 ,9'	3°26,8'	183°19 ,3' 183°19 ,5'	183°19,4'	
	1		0°07,8'	180°07,5'			

Розраховують величину кута між орієнтирами в першому напівприйомі (при колі «ПРАВОРУЧ») як різницю між відліками за правим і лівим орієнтирами.

Д р у г и й н а п і в п р и й о м. Переводять зорову трубу через зеніт, установлюють її в положення коло

«ЛІВОРУЧ», наводять у правий орієнтир і зчитують відлік.

Наводять зорову трубу в лівий орієнтир, зчитують відлік за горизонтальним колом і записують у журнал.

Розраховують величину кута між орієнтирами в другому напівприйомі (при колі «ЛІВОРУЧ») як різницю між відліками за правим і лівим орієнтирами. Якщо відлік за правим орієнтиром буде меншим, ніж за лівим, то під час обчислення кута додають до відліку за правим орієнтиром 360° . Порівнюють величини розрахованих кутів між орієнтирами у першому і другому напівприйомах. Можливе розходження величини у двох напівприйомах не повинно перевищувати $0,5'$.

У разі виконання цієї умови за остаточне значення виміряного кута беруть середнє арифметичне із значень, одержаних у напівприйомах. У нашому прикладі середнє значення становить $78^\circ 30,4'$.

Спосіб кругових прийомів застосовують тоді, якщо з одної точки потрібно виміряти кути між декількома (трьома і більше) напрямками. Припустимо, що необхідно виміряти кути з точки 5 між напрямками на точки 1, 2, 3, 4 (див. абрис у табл. 2.2). Очевидно, що кути між двома напрямками 1 і 2, 2 і 3, 3 і 4 можуть бути розрахованими, якщо будуть відомими відліки за кожним із цих напрямків.

Перший напівприйом. Ослабляють затискні гвинти колонки і зорової труби і при колі «ПРАВОРУЧ» наводять зорову трубу в один із орієнтирів, напрямок для якого беруть за початковий (у нашому прикладі 1). Закріплюють колонку і зорову трубу й навідними гвинтами, здійснюють наведення перехрестя зорової труби у початковий орієнтир. Рукою автономного обертання горизонтального кола встановлюють за горизонтальним колом відлік, близький до 0° . Навідним гвинтом колонки уточнюють наведення на орієнтир, знімають відлік за

горизонтальним колом і записують у журнал (табл. 2.2).

Ослабляють затискні гвинти колонки і зорової труби та, повертаючи колонку за ходом годинникової стрілки, послідовно наводять зорову трубу теодоліта в кожну точку, зчитують зажною точкою з горизонтального кола відліки і записують у журнал.

Роботу закінчують на першій точці. Повторне наведення на початкову точку називають замиканням горизонту, а розходження значень кутів не повинно перевищувати $0,5'$.

Д р у г и й н а п і в п р и й о м. Переводять зорову трубу через зеніт, установлюють її в положення коло «ЛІВОРУЧ», наводять на початковий орієнтир, зчитують і записують відлік. Ослабляють затискні гвинти колонки і зорової труби та, повертаючи колонку проти ходу годинникової стрілки, послідовно наводять зорову трубу теодоліта в кожну точку, починаючи з самої правої, 4, 3, 2, 1. Зчитують зажною точкою з горизонтального кола відліки і записують у журнал. Розрахунки проводять у такої послідовності:

1. Розраховують середні відліки за початковим напрямком до і після замикання горизонту як у першому, так і в другому напівприйомах. Одержані значення записують у верхній частині граф 4 і 5 над відліками за початковим напрямком ($0^{\circ}07,6'$ і $180^{\circ}07,3'$).

2. Беруть відлік на початкову точку таким, що дорівнює нулю, і розраховують відліки за кожним напрямком. Для цього від відліку за точкою (наприклад, за точкою 2 – $46^{\circ}15,3'$) віднімають середній відлік за початковою точкою ($0^{\circ}07,6'$). Такі розрахунки проводять для положення теодоліта коло «ПРАВОРУЧ» і коло «ЛІВОРУЧ» і обидва значення записують у графу 6. Розраховують середнє значення за кожним напрямком і записують у графу 7. Таким чином у графі 7 будуть

записані кути між напрямком на першу точку і напрямком на якусь певну з точок 2, 3 або 4.

На цьому обробленні вимірювань закінчують. Якщо для конкретної практичної задачі потрібен кут між певними точками (наприклад, між 2 і 4), то від відліку на праву точку віднімають відлік за лівою точкою (у нашому прикладі $183^{\circ}19,4' - 46^{\circ}07,8' = 137^{\circ}11,6'$).

Вимірювання кутів нахилу

Кутом нахилу називають гострий кут у вертикальній площині, який відраховують від площини горизонту з даної точки до напрямку на предмет.

Кут нахилу може бути позитивним, якщо предмет розміщений вище за площину горизонту, або негативним, якщо предмет є нижчим за площину горизонту.

Кути нахилу вимірюють одним напівприйомом під час одного положення вертикального кола: коло «ПРАВОРУЧ» або коло «ЛІВОРУЧ» у такому порядку:

– ослабляють затискні гвинти колонки і зорової труби, наводять зорову трубу на предмет та закріплюють затискними гвинтами;

– навідними гвинтами колонки і зорової труби точно суміщають середню горизонтальну лінію сітки із зображенням предмета;

– спостерігаючи в призму-лупу рівня вертикального кола, навідним гвинтом рівня вертикального кола суміщають кінці бульбашки рівня, зчитують і записують відлік за вертикальним колом (ВК);

– обчислюють величину кута нахилу ε :

• **якщо коло «ПРАВОРУЧ»:**

➤ $\varepsilon = O_{\text{КП}}$, якщо предмет вищий за горизонт ($O_{\text{КП}}$ від 0° до 90°);

➤ $\varepsilon = O_{\text{КП}} - 360^{\circ}$, якщо предмет нижчий за

горизонт ($O_{\text{КП}}$ від 270° до 360°);

• **якщо коло «ЛІВОРУЧ:** $\varepsilon = 180^\circ - O_{\text{КЛ}}$,

де $O_{\text{КП}}$ – відлік за вертикальним колом за умови коло «ПРАВОРУЧ»;

$O_{\text{КЛ}}$ – відлік за вертикальним колом за умови коло «ЛІВОРУЧ».

Кути для зведення довжин ліній до горизонту достатньо виміряти з точністю до $10'$.

Вимірювання відстаней за допомогою теодоліта

Відстані за допомогою теодоліта можуть бути виміряні спеціальною далекомірною рейкою довжиною 3 м, шириною 7 – 8 см і товщиною 3 см. Лицьовий бік рейки розбивають на відрізки, як показано на рисунку 2.5.

Для вимірювання відстані встановлюють теодоліт на одному, а рейку – на другому кінці лінії, довжину якої вимірюють. Верхню або нижню горизонтальну лінію сітки зорової труби суміщають з початком метрової або півметрової поділки (залежно від довжини лінії) і підраховують кількість поділок, що вмістилися між двома далекомірними нитками.

Коефіцієнт далекоміра дорівнює 100, тобто 50 см на рейці дорівнює 50 м на місцевості, 10 см на рейці – 10 м на місцевості, 2 см на рейці – 2 м на місцевості. На рисунку 2.5 відстань дорівнює 103 м ($1 \cdot 50 + 5 \cdot 10 + 1 \cdot 2 + 0,5 \cdot 2 = 103$ м).

За допомогою теодоліта можна вимірювати відстані від 50 до 300 м. Точність вимірювання відстаней характеризується відносною похибкою 1: 300 – 1: 400.

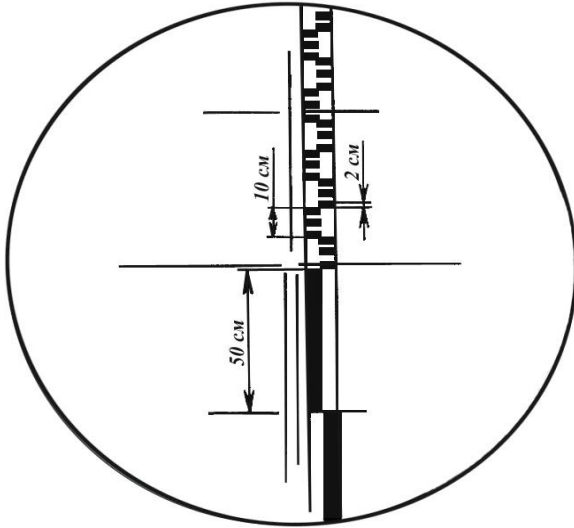


Рисунок 2.5 – Вимірювання відстані за допомогою далекомірної рейки

Під час вимірювання за допомогою теодоліта ліній, що мають кути нахилу більше ніж 5° , виміряні відстані приводять до горизонту шляхом введення поправки ΔD . Величину поправки визначають за таблицею або розраховують за формулою

$$\Delta D_\epsilon = D_H \cdot \sin \epsilon, \quad (2.1)$$

де ΔD – поправка на відстань за нахил лінії до горизонту;

D_H – відстань, виміряна за допомогою теодоліта;

ϵ – кут нахилу візирної лінії.

Поправку ΔD завжди віднімають від виміряної відстані.

Висновки до розділу

Вимірювання горизонтальних та вертикальних кутів, магнітних азимутів напрямків і відстаней із високою точністю в артилерійській розвідці проводять за допомогою теодолітів. Навчальний матеріал розділу дає можливість тим, хто навчається, вивчити, зрозуміти будову теодолітів та роботу на них.

Навчальний тренінг. Основні поняття і терміни

Теодоліт, окуляр зорової труби, оптична система теодоліта, поле зору мікроскопа, шкала мікроскопа, спосіб вимірювання окремого кута, спосіб кругових прийомів, кут нахилу, горизонтальна вісь, вертикальна вісь, коефіцієнт далекоміра, орієнтир-бусоль.

Питання для повторення та самоконтролю засвоєння знань

1. Призначення теодолітів.
2. Тактико-технічні характеристики теодолітів.
3. Зміст комплектності теодоліта.
4. Загальна будова теодоліта.
5. Порядок підготовки теодоліта до роботи.

6. Порядок вимірювання горизонтальних та вертикальних кутів за допомогою теодоліта.

7. Вимірювання кутів нахилу.

8. Порядок вимірювання відстаней за допомогою теодоліта.

9. Порядок визначення поправок на відстань за нахил ліній до горизонту.

РОЗДІЛ 3

АРТИЛЕРІЙСЬКІ ГІРОКОМПАСИ

3.1. Загальні відомості про гірокомпаси

Артилерійський гірокомпас призначений для визначення азимутів орієнтирних напрямків. Принцип роботи гірокомпаса заснований на використанні властивості важкого гіроскопа (гіромаятника), розташованого на Землі, що обертається, здійснювати періодичні коливання відносно площини меридіана, що проходить через нього.

Для усвідомлення причини виникнення цих коливань розглянемо основні положення теорії гіроскопа.

Гіроскопом називається тіло (ротор), яке швидко обертається і маса якого рівномірно розподілена відносно його осі обертання, і ось обертання може змінювати своє положення у просторі. Найпростішим прикладом гіроскопа

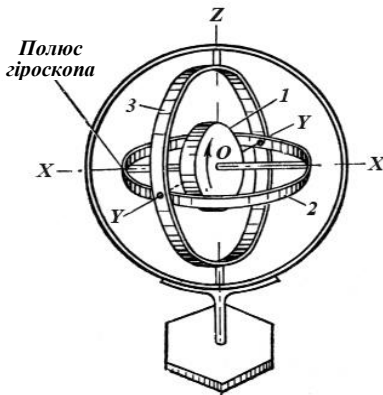


Рисунок 3.1 – Вільний гіроскоп у кардановому підвісі: 1 – диск-ротор; 2 – внутрішнє карданове кільце; 3 – зовнішнє карданове кільце

може слугувати вивчок. Природним гіроскопом велетенських розмірів є і наша планета Земля.

Гіроскоп, що має три ступені свободи обертання навколо трьох взаємно перпендикулярних осей, що перетинаються в одній

точці, яка збігається з центром тяжіння

гіроскопа, називається *вільним*.

У підшипниках осей такого гіроскопа тертя повинне бути мінімальним і не повинне істотно впливати на його роботу. На рисунку 3.1 зображений вільний гіроскоп у карданному підвісі.

Масивний диск-ротор *1* вільно підвішений у двох карданових кільцях – внутрішньому *2* і зовнішньому *3*. Разом із внутрішнім кардановим кільцем гіроскоп може обертатися навколо осі *YY* і водночас із внутрішніми і зовнішніми кільцями – навколо осі *ZZ*.

Вісь обертання ротора *XX* називають головною віссю гіроскопа, або просто віссю гіроскопа.

Той кінець головної осі гіроскопа, з боку якого обертання ротора спостерігається проти ходу годинникової стрілки, називають полюсом гіроскопа.

Осі *YY* і *ZZ* називають осями карданового підвісу. Точку перетину осей вільного гіроскопа називають центром гіроскопа, або точкою підвісу.

Вільний гіроскоп має властивості стабілізації й прецесії.

Властивість *стабілізації* полягає в тому, що головна вісь вільного гіроскопа намагається зберегти незмінним своє початкове положення у світовому просторі. Якщо, наприклад, направити полюс гіроскопу на одну із зірок, то з плином певного часу ми будемо спостерігати переміщення осі гіроскопа відносно місцевих (земних) орієнтирів, що обумовлено обертанням Землі відносно незмінного напрямку осі гіроскопа.

Відомо, що внаслідок обертання Землі навколо своєї осі площина меридіана обертається навколо лінії виска з кутовою швидкістю, пропорційною синусу широти місця, а площина горизонту – навколо напрямку північ-південь з кутовою швидкістю, пропорційною косинусу широти.

Спостерігаючи далі за віссю гіроскопа, ми будемо бачити також відхилення її відносно площини істинного горизонту.

Для пояснення цього положення розглянемо поведінку головної обертової осі вільного гіроскопа, встановленого на Землі.

Припустимо, що ми спостерігаємо Землю з боку Полярної зорі (рис. 3.2). Гіроскоп установлений на екваторі (I), головна вісь його орієнтована у напрямку схід-захід, а полюс гіроскопа A спрямований на схід.

Через деякий проміжок часу Земля повернеться на деякий кут β , і гіроскоп займе положення II, при якому його полюс A підніметься над горизонтом цієї точки на кут, що дорівнює куту повернення Землі. У положенні III цей кут становитиме 90° , тобто вісь гіроскопа буде перпендикулярною до площини горизонту. У положенні V полюс гіроскопа A повернеться навколо площини горизонту на 180° і змінить свій напрямок на протилежний, тобто буде

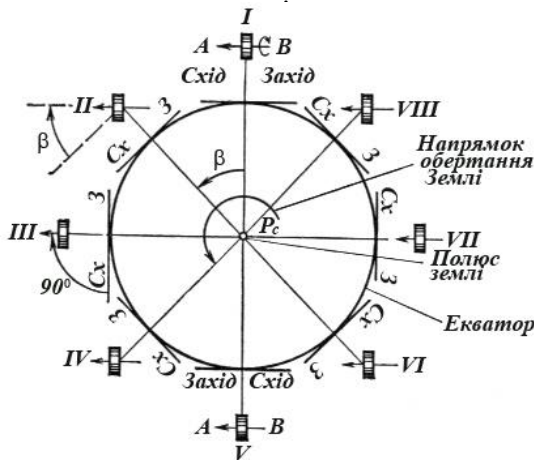


Рисунок 3.2 – Видимий рух головної осі гіроскопа, встановленого на екваторі відносно площини горизонту

Через деякий проміжок часу Земля повернеться на деякий кут β , і гіроскоп займе положення II, при якому його полюс A підніметься над горизонтом цієї точки на кут, що дорівнює куту повернення Землі. У положенні III цей кут становитиме 90^0 , тобто вісь гіроскопа буде перпендикулярною до площини горизонту. У положенні V полюс гіроскопа A повернеться навколо площини горизонту на 180^0 і змінить свій напрямок на протилежний, тобто буде спрямований на захід.

Видимого зміщення осі гіроскопа, розміщеного на екваторі відносно площини меридіана не буде, оскільки кутова швидкість обертання площини меридіана на екваторі дорівнює нулю ($\sin 0^0 = 0$). Не буде його й у тому разі, якщо вісь гіроскопа спрямувати вздовж меридіана, оскільки при цьому вісь гіроскопа буде паралельною осі обертання Землі.

Якщо гіроскоп установити на полюсі Землі (тобто у точці P_c) так, щоб його головна вісь була горизонтальною, то внаслідок обертання площини меридіана вісь гіроскопа буде поступово відхилятися від початкового напрямку, залишаючись при цьому у площині горизонту, оскільки площина горизонту на полюсі Землі нерухома. При цьому буде спостерігатися відхилення полюса гіроскопа за ходом годинникової стрілки, тобто у бік, протилежний напрямку обертання Землі.

Якщо гіроскоп установити на проміжній широті так, щоб його головна вісь була горизонтальною, а полюс спрямувати на північ, то з плином певного часу полюс гіроскопа буде відхилятися на схід від меридіана і одночасно підніматися над площиною горизонту. Якщо ж полюс попередньо спрямувати на південь, то у міру обертання Землі він буде також відхилятися на схід, але при цьому опускатися над площиною горизонту.

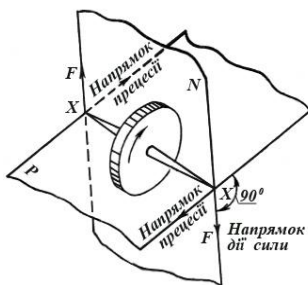


Рисунок 3.3 – Напрямок прецесії головної осі гіроскопа

напрямок сили F , якщо її повернути на 90° у напрямку обертання ротора гіроскопа (рис. 3.3).

Прецесійний рух продовжується до того часу, поки діє зовнішня сила. Кутова швидкість прецесійного руху перебуває у прямій залежності від величини зовнішньої сили і відстані від центра гіроскопа до точки прикладання сили і обернено пропорційна масі гіроскопа і кутовій швидкості обертання ротора.

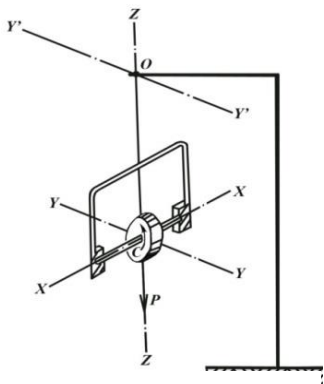


Рисунок 3.4 – Принципова схема маятнікового гіроскопа

Властивість **прецесії** полягає в тому, що під впливом зовнішньої сили або пари сил, прикладених до осі гіроскопа, вісь відхиляється у площині, перпендикулярній до площини прикладання сили. Такий рух називають прецесійним.

При цьому напрямок прецесії буде збігатися з

Триступеневий гіроскоп, центр тяжіння якого зміщений відносно точки підвісу, називають **важким (маятниковим)**.

На обертоту вісь маятнікового гіроскопа (гіромаятника), усталовленого на Землі, постійно діє сила, що повертає вісь гіроскопа у площину меридіана.

Прецесійні коливання осі такого гіроскопа нагадують коливання

магнітної стрілки відносно магнітного меридіана.

Тому за аналогією з магнітним компасом прилад, що базується на властивостях гіромаятника, називають *гірокомпасом*.

Принципова схема гіромаятника показана на рис. 3.4. Гіромотор підвішений у точці O до нерухокої опори, встановленої на поверхні Землі.

Ротор гіроскопа обертається навколо осі XX . Вісь ZZ проходить через точку O , а вісь YY перпендикулярна до осі XX . Центр тяжіння C системи розміщений нижче від точки підвісу O . У такому гіроскопі відсутня ступінь свободи відносно осі YY , але весь гіромаятник може здійснювати коливання навколо осі $Y'Y'$, яка проходить через точку підвісу паралельно осі YY .

Розглянемо дію такого обертового гіроскопа на Землі (рис. 3.5).

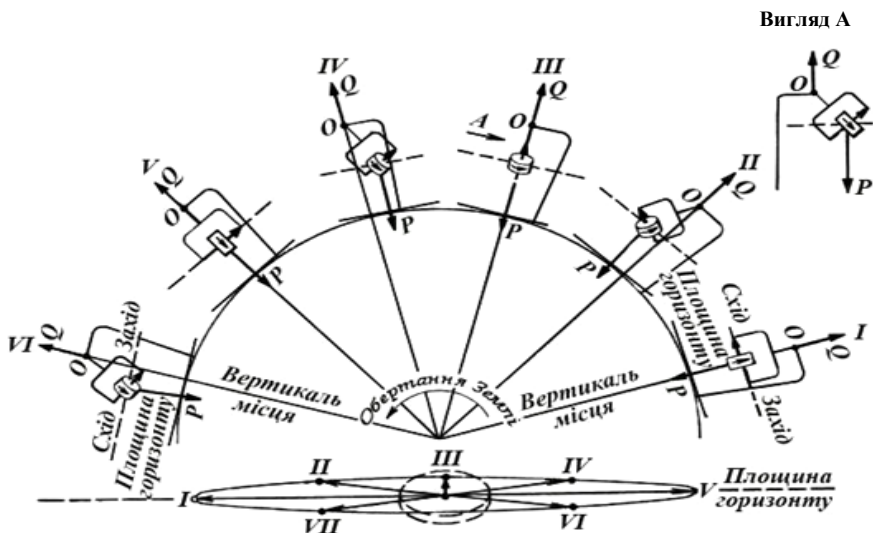


Рисунок 3.5 – Дія важкого гіроскопа на земній кулі

Нехай у початковий момент часу вісь гіроскопа горизонтальна і розміщена у площині екватора, а полюс гіроскопа спрямований на схід (рис. 3.5, положення I).

У цей момент лінія, що проходить через точку підвісу O і центр тяжіння гіроскопа, збігається з вертикаллю місця, тобто реакція підвісу Q і сила тяжіння P перебувають на одній прямій та спрямовані у протилежні боки, тобто не утворюють кінетичного моменту.

Внаслідок добового обертання Земля через деякий проміжок часу повернеться на визначений кут. Ось гіроскопа за властивістю стабілізації залишається паралельною своєму початковому положенню і займе положення II.

У цьому разі P і Q утворюють момент відносно головної осі гіроскопа, що викликає прецесію осі навколо вертикалі; при цьому полюс гіроскопа відповідно до властивості прецесії буде повертатися на нас, тобто на північ.

У міру подальшого добового обертання Землі полюс буде підніматися над площиною горизонту. Величина моменту пари сил і швидкість повороту осі навколо вертикалі будуть збільшуватися і досягнуть свого максимального значення, якщо вісь гіроскопа стане у площину меридіану (положення III).

У цьому положенні полюс A гіроскопа буде максимально піднятим над горизонтом, а протилежний кінець осі – максимально знижений.

У міру подальшого обертання Землі вісь гіроскопа вийде із площини меридіана і займе положення IV, при цьому полюс гіроскопа буде прецесувати на захід.

У подальшому у зв'язку з обертанням Землі вісь гіроскопа буде наближатися до площини горизонту і вочевидь настане такий момент, коли вона збіжиться з площиною горизонту (положення V). У цьому положенні

момент пари сил буде дорівнювати нулю, і прецесія припиниться.

Із плином деякого проміжку часу відповідно до властивості стабілізації гіроскопа його вісь займе положення VI. У цьому положенні полюс гіроскопа вже буде зниженим під площину горизонту, і вісь гіроскопа, підпорядковуючись властивості прецесії, почне прецесувати у протилежний бік. При цьому полюс гіроскопа буде ще більше знижуватися під площину горизонту, описуючи еліпс, і повернеться у положення I, де, як і у положенні V, на деякий момент зупиниться.

Точки, у яких спостерігач приймає припинення руху за азимутом (зупинення) головної осі гіроскопа і напрямком руху полюса зміниться на зворотний, називають **точками реверсії**.

Таким чином, головна вісь маятникового гіроскопа буде здійснювати періодичні коливання відносно площини меридіана. Траєкторія руху полюса ідеального маятникового гіроскопа є еліпсом, симетрично розміщеним відносно лінії меридіана. Оскільки Земля безперервно обертається навколо своєї осі, то і полюс гіроскопа також безперервно буде описувати дуже витягнений еліпс, мала вісь якого у 30 – 50 разів менша за більшу. Такий рух полюса гіроскопа буде сприйматися спостерігачем як коливання за азимутом відносно площини істинного меридіана.

Для ідеального гіроскопа (під час відсутності тертя у підвісі та підшипниках) коливання будуть незагасальними, і середнє положення полюса гіроскопа буде збігатися з площиною істинного меридіана, який проходить через цю точку.

Для реального гіроскопа внаслідок дій моментів тертя, залишкового дисбалансу ротора та інших причин коливання полюса головної осі ротора гіроскопа будуть

загасальними і у загальному випадку несиметричними відносно лінії меридіана.

Термін часу одного повного коливання гіромаятника (від першої точки реверсії до третьої) називають **періодом коливання** T , який залежить від конструктивних даних гіроскопа і широти місця його установа. Період коливання визначають за формулою

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\overline{H}}{Pl\omega_3 \cos B}}, \quad (3.1)$$

де \overline{H} – величина кінетичного моменту ротора гіроскопа;

P – маса гіроскопа;

l – відстань від центра гіроскопа до точки прикладання сили;

ω – кутова швидкість добового обертання Землі;

B – географічна широта місця.

Аналіз формули свідчить, що для цього конкретного гіроскопа період коливання залежить лише від широти місця, оскільки решта величин (\overline{H} , P , l , ω), що входять у формулу, практично сталі. Якщо відомий період коливання T_1 гіроскопа на широті B_1 , то період коливань T_2 цього ж гіроскопа на широті B_2 можна визначити за формулою

$$T_2 = T_1 \sqrt{\frac{\cos B_1}{\cos B_2}}. \quad (3.2)$$

Якщо, наприклад, період коливань T_1 головної осі гіроскопа на широті $B_1 = 59^\circ$ дорівнює 8 хвилин, то на широті $B_2 = 69^\circ$ період коливань T_2 буде дорівнювати

$$T_2 = 8 \sqrt{\frac{\cos 59^\circ}{\cos 69^\circ}} \approx 9,7 \text{ хв}, \quad (3.3)$$

тобто на 1,7 хв більше, ніж на широті 59° .

Таким чином, у міру віддалення від екватора період коливань гіромаятника збільшується. На полюсі ($B = 90^0$) він буде дорівнювати нескінченності, оскільки $\cos 90^0 = 0$. На широтах більших ніж 70^0 різко знижується і точність визначення азимутів. У зв'язку з цим використовувати гірокомпас на широтах вище за 70^0 не рекомендується.

3.2. Артилерійський гірокомпас 1Г25-1

Комплект артилерійського гірокомпаса 1Г25-1 призначений для визначення азимута повздовжньої осі об'єкта під час роботи гірокомпаса на нерухомій відносно Землі основі.

Технічні дані гірокомпаса:

Серединна помилка визначення азимута	0-00,55
Гранична помилка визначення азимута	не більше ніж 0-02,2
Час визначення азимута	не більше ніж 10 хв
Період прецесійних коливань чутливого елемента	не більше ніж 6,5 хв
Напруга живлення на вході блока живлення	27В ± 10 %
Струм навантаження у робочому режимі	не більше ніж 15 А
Струм у пусковому режимі	не більше ніж 30 А
Зміна напруги вродовж 1- го прийому	не більше ніж ± 0,5В
Робота в діапазоні географічних широт	від 0^0 до ± 70^0
Робота в інтервалі температур	від -50^0 до $+50^0$ С
Межові розходження азимутів візуального та електричного каналів	не більше ніж 0-01,5
Вага комплекту гірокомпаса 1Г25-1	не більше ніж 80 кг

До комплекту гірокомпаса 1Г25-1 (рис. 3.6), входять: гірокомпас 1; установлювальний столик 6; пристрій амортизаційно-фіксувальний (ПАФ) 7; блок перетворення інформації та керування (БПК) 3; блок керування (БК) 4; блок живлення (БЖ) 5; з'єднувальні кабелі; ящик укладальний для ЗПП; комплект запасних частин; комплект інструменту і приладдя; призма контрольного елемента 2; формуляр; журнали гіроскопічних спостережень.

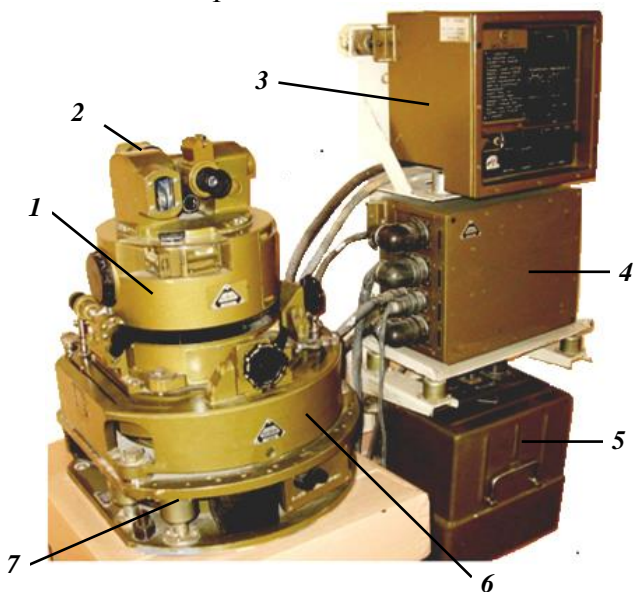


Рисунок 3.6 – Комплект гірокомпаса 1Г25-1:
1 – власний гірокомпас; 2 – призма контрольного елемента; 3 – блок перетворення інформації та керування; 4 – блок керування; 5 – блок живлення; 6 – установлювальний столик; 7 – пристрій амортизаційно-фіксувальний

Будова власного гірокомпаса

Основними частинами гірокомпаса є гіровузол 7,11 і візирна головка 1 (рисунок 3.7)

Основними частинами гіровузла є (рис. 3.8) чутливий елемент (ЧЕ) 24, слідкувальний корпус (СК) 14, трегер 10, привід слідкувальної системи 6, механізми автоматичного та ручного аретування, системи струмопроводів і комутації електричних кіл.

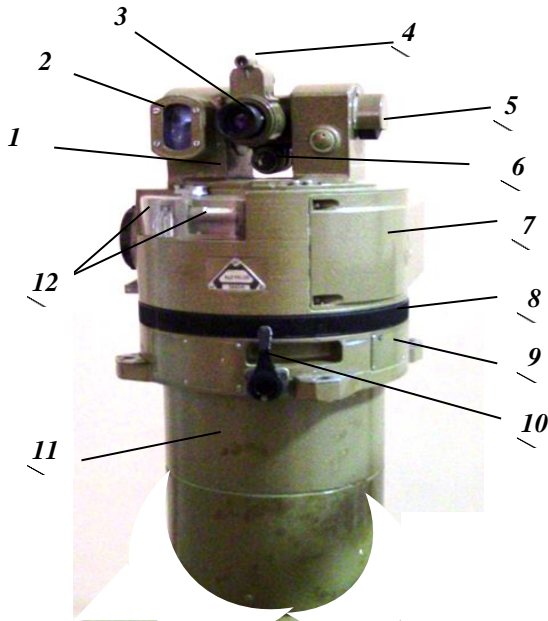


Рисунок 3.7 – Власний гірокомпас: 1 – візирна головка; 2 – екран; 3 – окуляр зорової труби; 4 – оптичний візир; 5 – маховичок різкості білку; 6 – маховичок вимикання марки; 7 – верхній корпус гіровузла; 8 – кільце підшипника; 9 – трегер; 10 – важіль механізму захоплювача; 11 – нижній корпус гіровузла; 12 – рівні

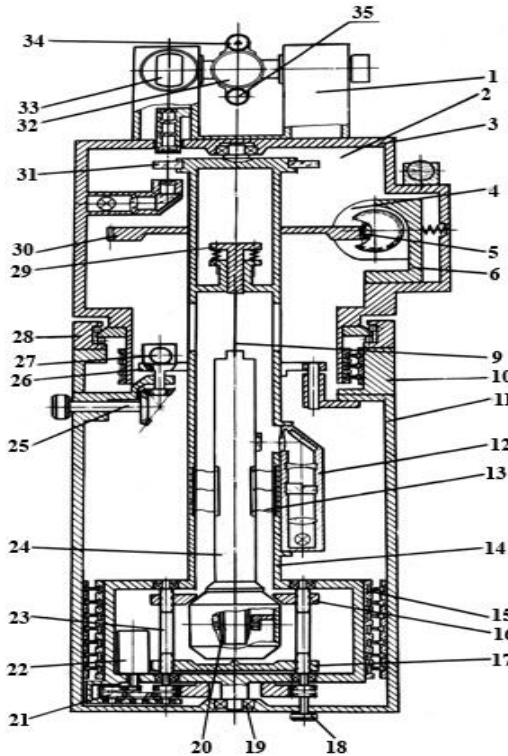


Рисунок 3.8 – Принципова схема гірокомпаса 1Г25 -1:
 1 – візирна головка; 2 – гіровузол; 3 – рухома частина;
 4 – 13-розрядний перетворювач; 5 – черв'як; 6 – привод
 слідкувальної системи; 9 – торсіон; 10 – трегер;
 11 – нижній корпус; 12 – датчик кута; 13 – струмопідвід;
 14 – слідкувальний корпус; 15 – контактні кільця;
 16,17 – стопорні кільця; 18 – маховик аварійного
 аретування; 19 – підшипник; 20 – гіромотор; 21 – редуктор;
 22 – двигун; 23 – гвинт; 24 – чутливий елемент; 25 – вісь
 редуктора; 26 – редуктор механізму захоплення;
 27 – контактні кільця; 28 – кільце підшипника;
 29 – каретка; 30 – шестірня; 31 – лімба; 32 – зорова труба;
 33 – екран; 34 – вимикач освітлення сітки; 34 – візир;
 35 – вимикач освітлення марки

Чутливий елемент складається з корпусу 24, гірокамери з гіромотором 20 і основи для закріплення нижнього кінця торсіона 9.

У верхній частині корпусу ЧЕ закріплено дзеркало, що є елементом слідкувальної системи.

Чутливий елемент підвішений на торсіоні, закріпленому у трубці. Трубка закріплена на повзуні 29 каретки, розміщеної у верхній частині слідкувального корпусу 14. Торсіон являє собою тонку стрічку перерізом 0,27 x 0,0027 мм із молібденоренійового сплаву з навантаженням на розрив 3 кгс під час ваги ЧЕ 1,2 кгс.

Пружина врівноважує вагу чутливого елемента і частини пересувної каретки.

Слідкувальний корпус 14 може обертатися у підшипниках відносно рухомої та нерухомої частин зовнішнього корпусу приладу.

Конструкція гірокомпаса передбачає визначення істинного азимута шляхом фіксації двох точок реверсії прецесійних коливань і подальшого розрахунку положення динамічної рівноваги прецесійних коливань чутливого елемента (ЧЕ), що відповідає істинному азимуту заданого напрямку з урахуванням поправки гірокомпаса.

На слідкувальному корпусі розміщені аретувальний механізм, датчик кута слідкувальної системи 12, контактні кільця 15 для передавання електроживлення з нерухомої частини зовнішнього корпусу, криволинечне колесо 30, лімба 31 і екрани, що захищають чутливий елемент від впливу зовнішніх магнітних полів.

Оцифрування шкали лімба виконано за ходом годинникової стрілки через кожні 5 поділок кутоміра.

Предбачена можливість зняття показань гірокомпаса як з електричного, так і з візуального каналів.

Об'єктом регулювання є слідкувальний корпус (СК) 14, якому надає обертання виконавчий двигун через редуктор сигналом із датчика кута слідкувальної системи.

Датчик кута слідкувальної системи призначений для перетворення кута розгалуження між СК і ЧЕ в електричний сигнал.

У корпусі датчика слідкувальної системи (рис. 3.9) закріплені об'єктиви 2 і 4, конденсатор 3, фоторезистори 5 і 11, дзеркало 1, призми 6 і 10, розподільна призма 7, лампа освітлення 7.

Під час погодженого положення ЧЕ і СК на виході ДКСС сигнал дорівнює нулю, тобто електрична мостова схема, двома плечима якої є фоторезистори 5 і 11, збалансована.

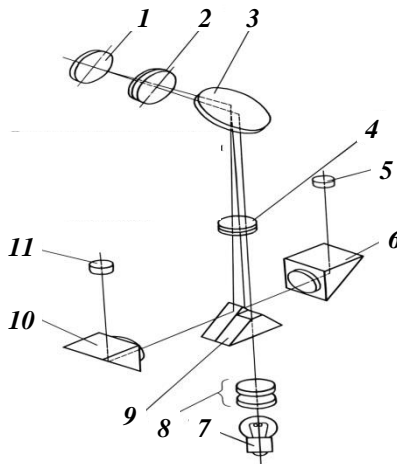


Рисунок 3.9 – Датчик кута слідкувальної системи: 1 – дзеркало ЧЕ; 2, 4 – об'єктиви; 3 – дзеркало; 5, 11 – фоторезистори; 6, 10 – призма; 7 – лампа; 8 – конденсатор; 9 – розподільна призма

Під час повороту ЧЕ утворюється кут розгалуження між ЧЕ і СК, у результаті якого відбувається перерозподіл

світлових потоків, що надходять на фоторезистори. Перерозподіл світлових потоків викликає розбалансування мосту, і на його діагоналі виникає сигнал ϕ , пропорційний зміщенню променя, тобто куту розгалуження між ЧЕ і СК.

Цей сигнал після посилення надходить на обмотку керування виконавчого двигуна Д (рис. 3.10), який через редуктор Z розвертає СК у погоджене положення з ЧЕ, тобто відпрацьовує кут розгалуження.

Для збільшення динамічної характеристики у слідкувальній системі застосований негативний зворотний зв'язок із прискорення.

Сигнал, пропорційний швидкості руху СК, від тахогенератора ТГ, із виконавчим двигуном надходить через елементи зворотного зв'язку на один із входів суматора С, на інший вхід суматора подається сигнал від ДКСС.

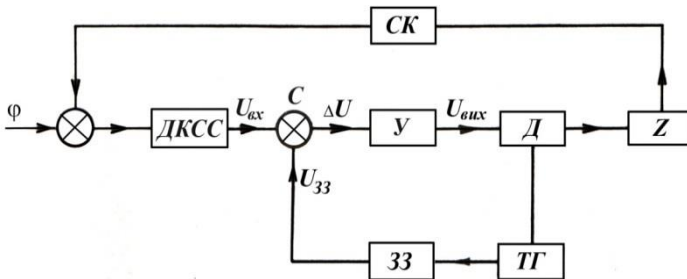


Рисунок 3.10 – Структурна схема слідкувальної системи: СК – слідкувальний корпус; ДКСС – датчик кута; У – підсилювач; Д – двигун; ТГ – тахогенератор; ЗЗ – схема зворотного зв'язку

Елементи схеми ЗЗ забезпечують необхідні фазові співвідношення між сигналом на виході ДКСС і сигналом зворотного зв'язку. Сумарний сигнал із суматора

надходить на вхід підсилювача У, який посилює його до величини, необхідної для роботи двигуна Д.

Для зняття інформації щодо положення ЧЕ по електричному каналу на валу черв'яка 5 (рис. 3.8) привода слідкувальної системи 6 встановлено 13-розрядний перетворювач 4, сигнали з якого надходять до блока перетворення інформації і керування (БПК).

На слідкувальному корпусі гіровузла розміщені контактні кільця 15 для передавання напруг живлення і сигналів керування, а також механізм аретування, що аретує ЧЕ після закінчення роботи гірокомпаса.

Корпус гіровузла складається з двох частин. Нерухома частина 11 жорстко кріпиться на трегері 10, а верхня – рухома частина гірокомпаса 3 із закріпленою на ній візирною головкою 1 може обертатися у підшипнику 28 відносно трегера.

На рухомій частині 3 корпусу кріпляться привод слідкувальної системи, корпус освітлення лімба з конденсатором, візирна головка 1, рівні для горизонтування гірокомпаса і контактні кільця для передавання електроживлення з контактів трегера.

Привод слідкувальної системи 6 (рис. 3.8) складається з виконавчого електродвигуна і редуктора.

Черв'як редуктора перебуває у зачепленні з шестірнею 30 слідкувального корпусу і з'єднаний із валиком 13- розрядного перетворювача 4.

Корпус привода слідкувальної системи разом із електродвигуном і черв'яком 5 підвішений на осях у стояку. Черв'як притискується до шестірні слідкувального корпусу пружиною.

Грубе наведення зорової труби в горизонтальній площині здійснюється електродвигуном під час натискання кнопок «ВЛЕВО», «ВПРАВО» на БПК і за попереднього встановлення важеля 10 (рис. 3.7) у

положення У. При цьому слідкувальний корпус жорстко з'єднується з трегером 10 (рис. 3.8), а рухома частина гірокомпаса з візирною головою обертається електродвигуном у підшипнику 28 трегера.

Точне наведення зорової труби здійснюється тими самими кнопками під час увімкненого тумблера МС. За допомогою ручки «РЕГУЛИРОВКА» проводиться зміна швидкості обертання рухомої частини гірокомпаса.

За допомогою редуктора 26 здійснюється стопоріння слідкувального корпусу і рухомої частини 3 зовнішнього корпусу відносно трегера.

Під час обертання слідкувального корпусу рухома частина і візирна головка жорстко з'єднуються з трегером хомутиком 26 за допомогою редуктора 25 механізму захоплювача.

Аретувальний механізм складається з (рис. 3.8) електродвигуна 22 з редуктором 21, стопорних кілець 16 і 17, двох гвинтів 23 і шестірні.

Шестірня редуктора перебуває у зачепленні з шестірнею, що обертає шестерні, закріплені на гвинтах. Через редуктор обертання електродвигуна обертання передається на гвинти, які переміщують стопорні кільця аретувального механізму у протилежні боки. Під час зустрічного руху кілець відбувається затиснення гірокамери ЧЕ.

Зусилля затискання ЧЕ регулюється гайкою редуктора, що притискує пружину. У момент, якщо зусилля затискання ЧЕ перевищує задане значення, стає до ладу запобіжна зубчаста муфта. Під дією надлишкового моменту колесо циліндричне прямозубе, продовжуючи обертатися щодо муфти 9, з'єднаної з валом 10, піднімається вгору і через стрижень, планку і пружину 3 тисне на кнопку мікровимикача 2, що подає сигнал на блок керування для зупинення електродвигуна 1.

Під час розаретування ЧЕ, якщо основи розходяться до визначеного положення, гвинт натискує на кнопку мікровимикача, який подає сигнал на блок керування для зупинення електродвигуна.

Для аретування ЧЕ гірокомпаса у разі виходу з ладу автоматичного аретира є *аварійний аретир*. Під час обертання маховичка 18 обертальний момент передається на шестірню, що входить у зачеплення з шестернями гвинтів 23. Під час обертання гвинтів 23 основи 16 і 17, зближуються, затискують ЧЕ і забезпечують аретування гірокомпаса.

Візна головка 1 являє собою литий корпус із двома стояками. У лівій головці розміщений екран 33, який дозволяє знімати відліки з лімба, а між стояками – зорова труба 32, призначена для прив'язки до КЕ і візування на місцеві предмети.

У лівому стояку розміщена проєкційна відлікова система, а у правому – механізми стопоріння і точного вертикального наведення зорової труби, а також маховичок для регулювання різкості зображення перехрестя відблиску. Під час точного вертикального наведення зорової труби горизонтальну вісь необхідно застопорити. Стопоріння здійснюється поворотом маховичка за годинниковою стрілкою до упору.

Зорова труба призначена для прив'язки до контрольного елемента (КЕ) і візування на предмети. Вона жорстко закріплена на горизонтальній осі, разом із якою може повертатися від +1-00 до мінус 2-50.

У корпусі 11 (рис. 3.11) зорової труби розміщені об'єктив 13 в оправі, повзун 12 з лінзами в оправі 10, корпус 5 окуляра з призмою-сіткою та лінзами 6.

Повзун водночас із лінзами в оправі 10 пересувається у корпусі 11 за допомогою маховичка на правому стояку

візирної головки, що забезпечує наведення на різкість зображення перехрестя відблиску.

Візир 4 слугує для грубого наведення труби на предмети. Для підведення напруги живлення до лампи освітлення 1 на корпусі окуляра встановлена колодка 3.

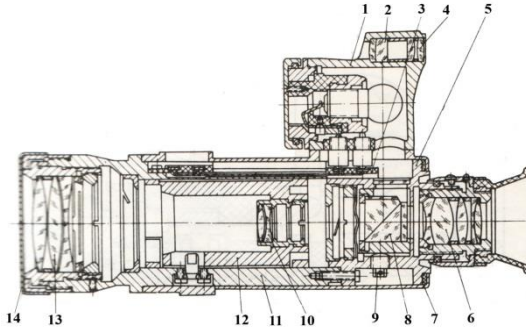


Рисунок 3.11 – Зорова труба: 1 – освітлення; 2 – сітка з покривним склом; 3 – колодка; 4 – візир; 5 – корпус; 6 – лінзи окуляра; 7 – ковпачок; 8 – призма-сітка; 9 – гвинт; 10 – лінзи в оправі; 11 – корпус; 12 – повзун; 13 – об’єктив; 14 – ковпачок

Для забезпечення можливості взаємного візування з іншими оптичними приладами на трубі встановлена марка 35 (рис. 3.8); матове скло марки освітлюється лампою у патроні.

Проекційна відлікова система, розміщена у лівій колонці корпусу візирної головки (рис. 3.12), має мікрооб’єктив 8, блок дзеркал 10 в оправі та сітку 9 в оправі й чотирилінзову лупу 1.

Зображення лімба за допомогою мікрооб’єктива і блока дзеркал передається на сітку та розглядається через лупу (рис. 3.13). Таким чином візуально знімаються відліки у точках реверсії.

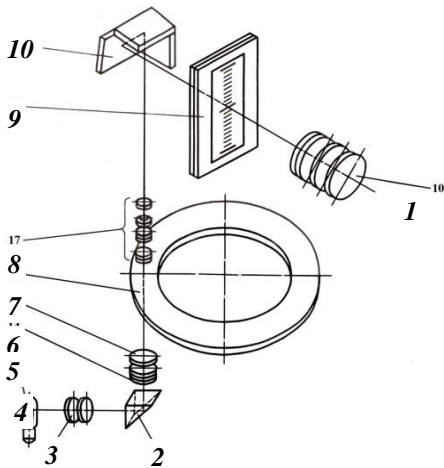


Рисунок 3.12 –
Відлікова система:
1 – лупа; 2 – призма;
3 – лінзи конденсора;
4 – лампа освітлення;
5 – світлофільтр;
6 – лінза; 7 – лімба;
8 – мікрооб’єктив;
9 – сітка; 10 – призма

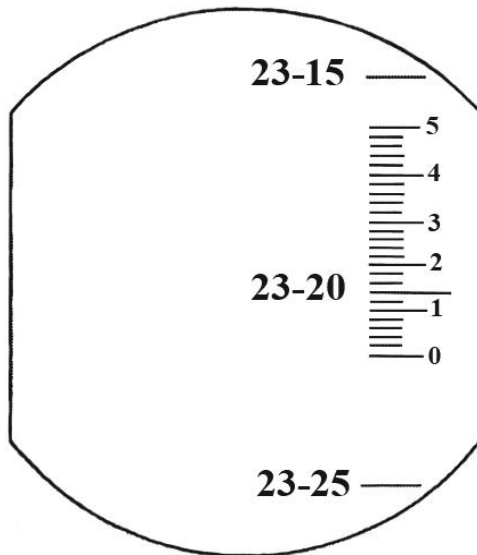


Рисунок 3.13 – Поле
спостереження відлікової системи.
Відлік дорівнює 23-21,4

Установлювальний столик 6 (див. рис. 3.6) призначений для закріплення та горизонтування гірокомпаса на об'єкті. Установлювальний столик складається з трьох кілець. Зовнішнє кільце кріпиться до об'єкта. На внутрішнє кільце болтами кріпиться гірокомпас.

Під час горизонтування гірокомпаса кільця щодо один одного повертаються за допомогою двох редукторів із маховичками. Дзеркало в оправі, закріпленій на внутрішньому кільці, є контрольним елементом столика. Для установлення призми, за допомогою якої здійснюють прив'язку зорової труби до дзеркала КЕ, призначена напрямна на оправі дзеркала.

Пристрій амортизаційно-фіксувальний (ПАФ) призначений для зменшення механічних перевантажень, діючих на гірокомпас й установлювальний столик під час руху об'єкта. На пульті ПАФ розміщені сигнальні лампи «ТРАНСПОРТИРОВКА» і «РАБОТА».

Блок перетворення інформації та керування виконує такі функції:

- перетворення даної інформації 13-розрядного коду і циклічного коду (коду Грея) у двоїчний код із подальшим переведенням у поділки кутоміра та індикацією на світловому табло;
- автоматичне обертання СК гірокомпаса під час початкового орієнтування у задане положення;
- автоматичне розаретування і аретування гірокомпаса;
- фіксацію точок реверсії ЧЕ гірокомпаса та розрахунок азимута заданого напрямку з урахуванням формулярної поправки гірокомпаса і видаванням цього азимута на табло індикацій;
- вмикання комплекту, контроль напруги живлення, індикацію режимів роботи гіромотора,

керування пристроєм обертання СК, керування та індикацію положення механізму гірокомпаса.

На передній панелі БПК (рис. 3.14) розміщені: перемикач «КОНТРОЛЬ-ВЫКЛ-РАБОТА» 10 для вмикання комплексу на потрібний режим;

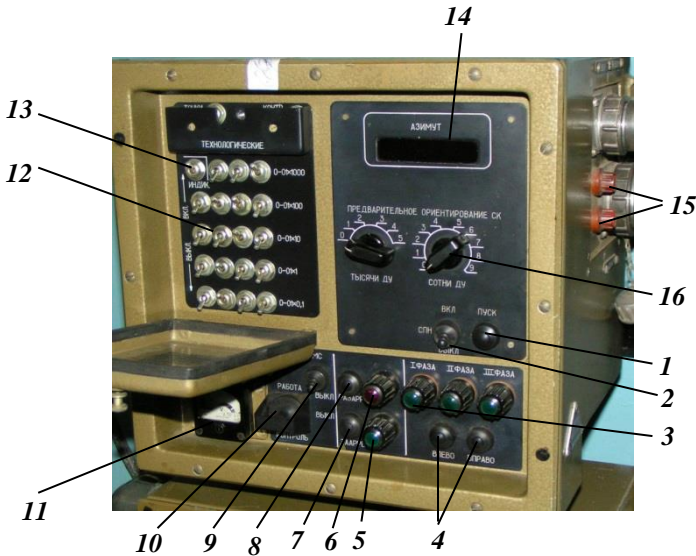


Рисунок 3.14 – Блок перетворення інформації та керування: 1 – кнопка «ПУСК»; 2 – тумблер «СПН»; 3 – лампи фази I, II, III; 4 – кнопки «ВПРАВО», «ВЛЕВО»; 5 – лампа «РАЗАРРЕТ»; 6 – лампа «ЗААРРЕТ»; 7 – кнопка «РАЗАРРЕТ»; 8 – кнопка «ЗААРРЕТ»; 9 – тумблер МС; 10 – тумблер «РАБОТА – ВЫКЛ – КОНТРОЛЬ»; 11 – вольтметр; 12 – перемикачі введення формулярної поправки; 13 – тумблер індикації; 14 – табло індикації; 15 – запобіжники; 16 – перемикачі попереднього орієнтування

– вольтметр *11* для контролю напруги живлення, що надходить до гірокомпаса;

– кнопки «ВЛЕВО», «ВПРАВО» *4*, ручка «РЕГУЛИРОВКА», тумблер МС (мала швидкість) *9* для розвертання візирної головки при прив'язці зорової труби за відблиском контрольного елемента або наведенні на орієнтир (під час вивірення 1Г25-1) та регулюванні швидкості розвертання візирної головки;

– кнопки та лампи «РАЗАРРЕТ», «ЗААРРЕТ» *5,6,7,8* для керування та контролю (індикації) режимів роботи механізму аретування гірокомпаса;

– лампи ФАЗ I, II, III (*3*) для захисту кіл живлення гідромотора від перевантажень за струмом та контролю (індикації) його режимів роботи;

– перемикачі «ТЫСЯЧИ ДУ», «СОТНИ ДУ» *2* для набору значення кута попереднього орієнтування СК гірокомпаса;

– кнопка «ПУСК» *1* для подачі команди на роботу автоматичного каналу визначення істинного азимута;

– світлове табло з транспарантом «АЗИМУТ» *14* для показання азимута (після вмикання транспаранта), визначеного в автоматичному режимі роботи гірокомпаса;

– під кришкою «ВВОД ПОПРАВКИ» (на рис. 2.3 а вона відкинена) розміщені *18* тумблерів для набору значення формулярної поправки гірокомпаса або об'єкта по електричному каналу, а також кришка з надписом «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ». Під цією кришкою розміщені два тумблери і дві кнопки, використовувані у процесі виготовлення. На боковій стороні корпусу БПК закріплена панель з *3* колодками рознімів для під'єднання кабелів комплексу та двома запобіжниками *2А, 5А 15*.

Блок керування (БК) призначений для відпрацювання команд керування, поданих з БПК. Він складається з пристрою комунікації режиму роботи

гіромотора; пристрою розвертання слідкувального корпусу; пристрою комунікації електричних ланцюгів аретувального механізму гірокомпаса; пристрою автоматичного вмикання схеми фіксації точок реверсії; посилювача слідкувальної системи.

Блок живлення (БЖ) призначений для забезпечення гірокомпаса, БК, БПК такими напругами: трифазною напругою 36 В 400 Гц для живлення гідомотора; двофазною напругою 36 В 400 Гц та 30 В 400 Гц для живлення слідкувальної системи; постійною напругою 4 В 400 Гц для живлення лампи освітлення слідкувальної системи; постійною стабілізуювальною напругою $5 \pm 0,5В$ для живлення БПК; постійною напругою $6 \pm 1В$ для живлення світлового табло БПК.

Блок живлення складається з корпусу та кришки. На боковій стінці БЖ розміщені: два розніми для під'єднання кабелів; два запобіжники 10А; шпилька «ЗЕМЛЯ», з'єднана з корпусом блока.

ЗПП призначений для усунення дрібних несправностей оператором під час роботи з комплектом та його технічного обслуговування.

Вказівки щодо експлуатації гірокомпаса 1Г25-1

Під час експлуатації гірокомпаса необхідно враховувати таке:

– прилади, що входять до складу комплекту гірокомпаса, чутливі до різких ударів та струсів. Їх необхідно особливо берегти від потрапляння пилу, грязі, вологи;

– прилади необхідно тримати у чистоті. Зовнішні поверхні оптичних деталей протирати м'якою серветкою без сильного натискання. Не потрібно загвинчувати та відгвинчувати маховички до краю. У крайніх положеннях

маховичків, окулярів не варто прикладати зусилля значно більші, ніж під час обертання та у робочих проміжках;

- у процесі одного прийому під час прецесійних коливань ЧЕ напруга живлення не повинна змінюватися більше, ніж на 0,5В;

- черговий прийом починати не раніше ніж через 15 хвилин після закінчення попереднього під час нормальних та низьких температур та не раніше ніж через 30 хвилин в умовах підвищених температур (від + 35 до + 50 °С). У виняткових випадках можна проводити підряд не більше 3 прийомів з наступною перервою не менше ніж 30 хвилин;

- під час роботи гірокомпаса у процесі одного прийому необхідно проводити перевірку прив'язки КЕ, а між прийомами – перевірку рівнів;

- під час транспортування та зберігання на гірокомпас та БПК варто надівати чохла;

- під час живлення комплекту гірокомпаса від акумулятора напруга живлення повинна бути не меншою ніж 24,3В;

- важіль механізму захоплювача на гірокомпасі повинен бути встановлений у такому положенні: у похідному положенні – в У (у правому крайньому); під час визначення азимута – у Г (лівому крайньому).

Заходи безпеки. Суворе додержання вимог та правил експлуатації сприяє безвідмовній роботі приладів упродовж гарантійного терміну роботи. Під час експлуатації приладів необхідно додержуватися основних правил:

- не допускати до роботи людей, які не вивчили будову та правила експлуатації;

- не вмикати тумблер «КОНТРОЛЬ-РАБОТА» на БПК – у положення «РАБОТА» без контролю напруги за вольтметром;

– вимикати електричні прилади під час перерв у роботі.

Із метою попередження ураження струмом персоналу, який обслуговує прилад, необхідно виконувати такі правила:

– не замінювати несправні лампи та запобіжники при ввімкненому живленні;

– не подавати напруги до під'єднання кабелів до приладів, не вмикати кабелі при ввімкненому живленні;

– не залишати перемикачі в інших положеннях, крім «ВЫКЛ», після завершення роботи;

– не починати роботи з кабелями, що мають механічні пошкодження.

У разі виходу з ладу автоматичного аретувального механізму або зняття живлення з БЖ гірокомпаса до повного розаретування ЧЕ (не горить лампа «ЗААРПЕТ» на БПК) відстикувати рознім III кабелю 798 КС-1 від гірокомпаса, провести зааретування ЧЕ обертанням маховичка аварійного аретира, обертуючи його за ходом годинникової стрілки (якщо спостерігати з боку маховичка). Після зааретування гірокомпаса аварійним аретиром для надання схемі сигналізації аретувального механізму початкового стану під'єднати рознім III кабелю 798 КС-1 до гірокомпаса (одночасно горять лампи «ЗААРПЕТ» і «РАЗАРПЕТ») та натиснути кнопку «ЗААРПЕТ» на БПК, тоді лампа «РАЗАРПЕТ» вимикається.

ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ:

– рух об'єкта та штовхання під час розаретованого ЧЕ гірокомпаса, тому що це може призвести до обриву торсіона;

– вмикати гірокомпас під час напруги живлення менше ніж 24,3В та більше за 29,7В;

- замінювати лампи I, II, III ФАЗ БПК лампами, номінал яких відрізняється від визначених у технічній документації на прилад (3,5 В 0,26 А), тому що це може призвести до перепалювання гнучких струмопроводів і виходу гірокомпаса з ладу;
- використовувати інші номінали напруги;
- під'єднувати та вимикати кабелі під час увімкненого живлення;
- розвертати візирну головку вручну; знімати кришку з надписом «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ», розміщену під кришкою «ВВОД ПОПРАВКИ»;
- натискати кнопки «ВПРАВО» і «ВЛЕВО», під час розаретованого положення ЧЕ або після натискання кнопки «ПУСК»;
- проводити прийом визначення азимута при ввімкненому положенні тумблера МС на БПК.

Визначення дирекційного кута поздовжньої осі машини за допомогою гірокомпаса 1Г25-1

Роботи на гірокомпасі проводять лише після повного зупинення машини, вимкнення базового двигуна об'єкта та двигуна станції електроживлення у такому порядку:

1. Визначають приблизний (із точністю до $\pm 1-00$) азимут повздовжньої осі машини.
2. Знімають чохла з гірокомпаса та БПК. Перевіряють початкове положення органів керування:
 - *на БПК*: перемикач «КОНТРОЛЬ-ВЫКЛ-РАБОТА» – у положенні – «ВЫКЛ»; тумблери МС, СПН – у положенні «ВЫКЛ»; перемикачі попереднього орієнтування – у нульових положеннях;
 - *на гірокомпасі*: важіль механізму захоплювача – у положення **У** (вправо до упору);
 - *на ПДФ* – горить лампа «ТРАНСПОРТИРОВКА»;

– на установлювальному столику – встановлена призма контрольного елемента (якщо вона не встановлена, то дістати її з ящика ЗІП і встановити у напрямних).

3. Перемикач «КОНТРОЛЬ-ВЫКЛ-РАБОТА» встановлюють у положення «КОНТРОЛЬ»: загоряється лампа «АРРЕТИР»; перевіряють за вольтметром напругу живлення $U = 24,3\text{В} - 29,7\text{В}$; якщо $U < 24\text{В}$, але не менш за 22В , то вмикають тумблер СПН.

4. Переводять перемикач «КОНТРОЛЬ-ВЫКЛ-РАБОТА» у положення «РАБОТА»: загоряються лампи ФАЗ I, II, III, потім притухають і світяться у напіврозжаренні; перемикачами попереднього орієнтування виставляють відлік

$$O = \text{Apr} - \delta_{\phi}, \quad (3.4)$$

де Apr – приблизний азимут повздожньої осі об'єкта;

δ_{ϕ} – формулярна поправка електричного каналу гірокомпас.

5. Відстопорюють кільця установлювального столика та перевіряють прив'язку контрольного елемента до перехрестя сітки.

6. Важіль механізму захоплення встановлюють у положення Г (вліво до упору).

7. Після загоряння на ПАФ лампи «РАБОТА» відгоризонтувати гірокомпас та натиснути на БПК кнопку ПУСК.

Автоматично розвернеться СК (спостерігається швидкий рух шкали лімба, потім її зупинення). На світловому табло БПК висвітлюється відлік, що дорівнює приблизному азимуту повздожньої осі машини з похибкою $\pm 2-00$.

Одночасно за командою з БПК автоматично розаретується ЧЕ – гасне лампа «ЗААРРЕТ» та загоряється лампа «РАЗАРРЕТ». На екрані спостерігається плавний рух шкали лімба відносно ноніусної шкали.

8. Після загоряння лампи «РАЗАРРЕТ» необхідно спостерігати за рухом шкали на екрані. У момент зупинення шкали (точка реверсії) зняти відлік N_1 з екрана візуального каналу та записати його у бланк (табл. 3.1). Величину напруги у момент точки реверсії зняти зі шкали вольтметра і також записати у бланк.

Із настанням другої точки реверсії знімають відлік N_2 з екрана візуального каналу, напругу живлення за вольтметром та записують усе у бланк, а потім зчитують азимут електричного каналу з табло індикації.

Таблиця 3.1 – БЛАНК ЗАПISУ ВІДЛІКІВ ТА РОЗРАХУНКУ АЗИМУТА

Дата _____ Прийом _____ Спостерігач _____
 Час вмикання _____ Умови роботи _____

Візуальний канал		
N_i	Відлік	Ув
N_1		
N_2		
$N_1 + N_2$		
$N_{cp} = \frac{1}{2} (N_1 + N_2)$		
$\delta_{форм.}$		
$A_{іст_{в.к}} (A_{ет_{в.к}})$		
γ		
α		

Електричний канал	
A_i	Відліки
$A_{тi}$	
$\Delta\delta'i$	
$A_{іст_{ел.к}} (A_{ет_{ел.к}})$	
γ	
α	

$$A_{іст_{в.к}} - A_{іст_{ел.к}} \leq 0 - 01,5$$

Після другої точки реверсії автоматично зааретується гірокомпас: на БПК гасне лампа «РАЗАРРЕТ» та вмикається лампа «ЗААРРЕТ»; на ПАФ гасне лампа «РАБОТА» і вмикається «ТРАНСПОРТИРОВКА».

Після загоряння на БПК лампи «ЗААРРЕТ», на ПАФ «ТРАНСПОРТИРОВКА», тумблер «РАБОТА-КОНТРОЛЬ» поставити у положення «ВЫКЛ».

Розрахувати азимут за формулами, наведеними у бланку.

При цьому, якщо один із відліків N_1 , N_2 розміщений у першій чверті, а другий – у четвертій, то розрахунок виконується за формулою

$$N_{\text{сер}} = \frac{1}{2} (N_1 + N_2 \pm 60-00). \quad (3.5)$$

Знак «+», якщо $N_1 + N_2 < 60-00$; знак «-», якщо $N_1 + N_2 > 60-00$.

Розходження азимутів візуального та електричного каналів не повинно перевищувати 0–1,5. Під час виконання цієї умови розраховують дирекційний кут за формулою

$$\alpha = A_{\text{ист}} - (\pm \gamma), \quad (3.6)$$

де γ – зближення меридіанів для цієї точки.

У **похідне положення** гірокомпас переводять у такому порядку:

- всі органи керування на БПК установлюють у початкове положення;
- важіль механізму захоплювача встановлюють у положення У;
- рухомі кільця установлювального столика виводять на рівень нерухомого і застопорюють установлювальний столик;
- відстопорюють зорову трубу, укладають її на візирну головку і закривають об'єктив кришкою;
- під час необхідності знімають призму контрольного елемента і укладають її у ящик для ЗП;
- надівають на БПК та гірокомпас чохла.

3.3. Артилерійський гірокомпас 1Г17

Призначення, ТТХ і комплект гірокомпаса 1Г17

Гірокомпас 1Г17 призначений для визначення істинних азимутів орієнтирних напрямків. Кутомірна частина гірокомпаса може використовуватися для вимірювання горизонтальних кутів і визначення магнітних азимутів напрямків.

До комплекту гірокомпаса (рис. 3.15), входять: власний гірокомпас 1; пульт керування 2; акумуляторна батарея 12САМ–28 3; електровіха з комплектом освітлення 5; штатив 4; укладальний ящик гірокомпаса 7; комплект ЗП; документація.

Технічні дані гірокомпаса:

Серединна похибка визначення азимута	30'
Час визначення азимута:	
за 2 точками реверсії	12 хвилин
за 3 точками реверсії	16 хвилин
Робота в діапазоні географічних широт	від 0 ⁰ до ± 70 ⁰
Робота в інтервалі температур	± 50 ⁰ С
Вага комплекту гірокомпаса	135 кг
Вага власного гірокомпаса	24 кг

Загальна будова гірокомпаса 1Г17

Складовими частинами гірокомпаса (рис. 3.16) є гіровузол 8 та кутомірна частина 5.

Гіровузол призначений для визначення напрямку істинного меридіана. Він складається (рис. 3.17) з

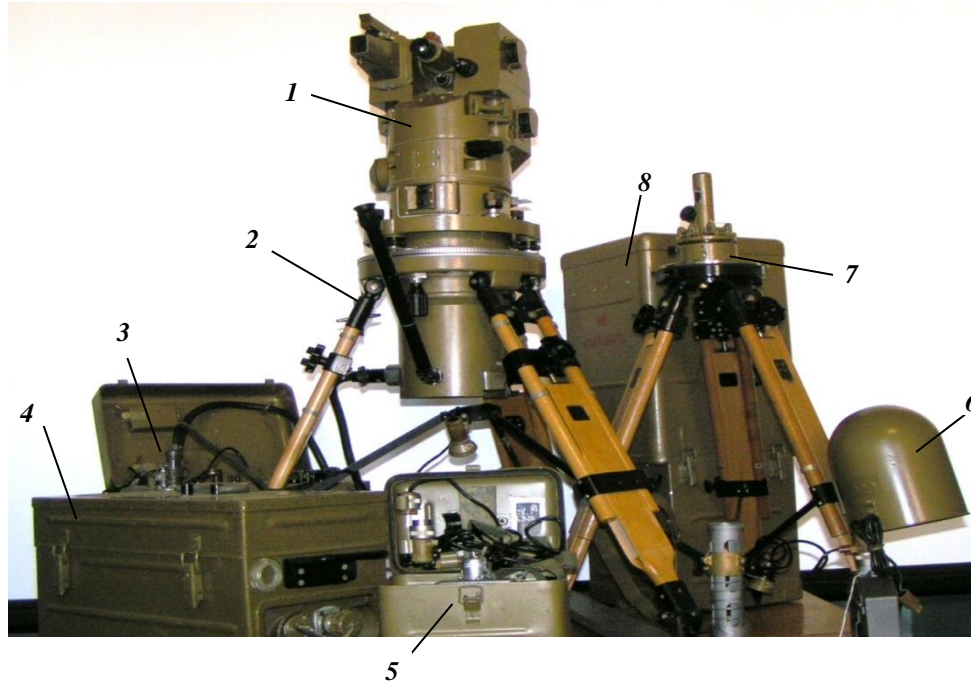


Рисунок 3.15 – Комплект гірокомпаса 1Г17: 1 – власний гірокомпас; 2 – штатив гірокомпаса; 3 – пульт керування; 4 – акумуляторна батарея 12САМ – 28; 5 – комплект освітлення до електровіхи; 6 – чохол електровіхи; 7 – електровіха на штативі; 8 – укладальний ящик

чутливого елемента (ЧЕ) 16, слідкувального корпусу (СК) 20, слідкувальної системи (СС), механізмів автоматичного 13 і ручного 11 аретування, системи струмовідводів і комутації електричних кіл.

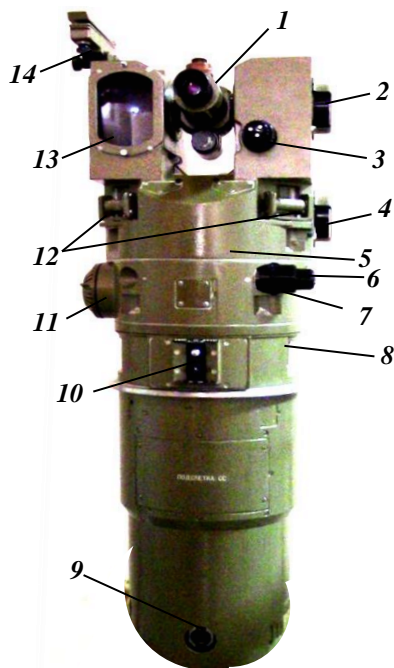


Рисунок 3.16 – Власний гірокомпас 1Г17: 1 – зорова труба; 2 – маховичок наведення різкості зорової труби; 3 – стопор зорової труби; 4 – маховичок мікрометра; 5 – кутомірна частина; 6 – навідний гвинт кутомірної частини; 7 – затискний гвинт; 8 – гіровузол; 9 – отвір для окулярної трубки оптичного центрира; 10 – пульт керування слідкувальної системи; 11 – ковпак освітлення проєкційного пристрою; 12 – рівні; 13 – екран; 14 – магнітна стрілка

Чутливий елемент являє собою циліндричний корпус, у нижній частині якого закріплюється гіродвигун 15. За допомогою торсіона 1 він підвищується до слідкувального корпусу 12 і створює гіроскопічну систему маятникового типу.

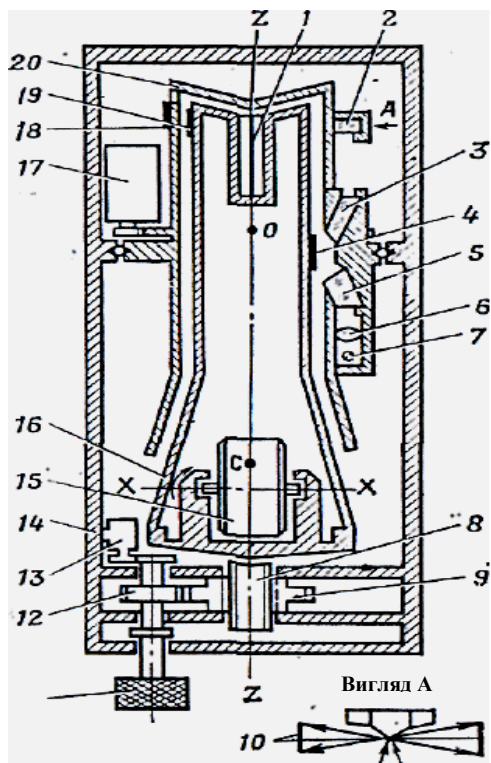


Рисунок 3.17 – Принципова схема гіровузла гірокомпаса 1Г17: 1 – торсіон; 2 – роздільна призма; 3, 5 – призми; 4 – дзеркало; 6 – лінза; 7 – лампа; 8 – аретир; 9 – нарізна втулка; 10 – фотоопір; 11 – маховичок; 12 – шестірня; 13 – двигун автоматичного аретування; 14 – зовнішній корпус; 15 – гіромотор; 16 – чутливий елемент; 17 – двигун із редуктором; 18, 19 – автоколімаційні дзеркала чутливого елемента і слідкувального корпусу; 20 – слідкувальний корпус

На корпусі ЧЕ закріплюється дзеркало 4. Дзеркало 4 являє собою елемент слідкувальної системи.

Слідкувальний корпус 20 призначений для усунення закручування торсіона під час прецесійних коливань ЧЕ і передавання інформації щодо його положення у відлікову систему. На слідкувальному корпусі закріплюється лімба, де нанесена шкала з ціною однієї поділки 20'. Оцифрування шкали виконано за ходом годинникової стрілки.

Розворот СК за ЧЕ відбувається за допомогою двигуна 17 через редуктор. Вмикання двигуна і напрямок розвороту СК визначаються сигналом, виробленим слідкувальною системою під час розгалуження ЧЕ і СК. Крім того, розворот СК може відбуватися шляхом подання живлення безпосередньо на двигун під час вмикання вимикача СС, розміщеного на пульті керування гідровузла 10 (рис. 3.16).

Слідкувальна система призначена для вироблення керуючого сигналу, поданого на двигун розвороту СК, під час розгалуження ЧЕ і СК. Вона складається з датчика кута розгалуження, вмонтованого на СК, дзеркала 4 ЧЕ, джерела світла 3 і двох фотоопорів (фотодатчиків) 10 (рис. 3.17).

Принцип дії слідкувальної системи аналогічний гірокомпасу 1Г25-1. Під час узгодженого положення ЧЕ і СК світовий потік, який рухається від джерела світла 7, потрапляє на дзеркало ЧЕ 4, відбивається від нього і потрапляє на призму 2. Ребрами призми 2 він розподіляється на дві рівні частини, що потім потрапляють на фотоопори. У цьому випадку сигналу розгалуження немає і двигун для розвороту СК не вмикається.

Під час розвороту ЧЕ, а разом із ним дзеркала ЧЕ, виникає перерозподіл світлових потоків, що

викликають сигнал розгалуження певного знаку. Цей сигнал після посилення надходить на керувальну обмотку двигуна 17, який через редуктор розвертає СК у погоджене положення.

Механізм автоматичного аретування ЧЕ кріпиться у нижній частині гіровузла. Він призначений для закріплення ЧЕ у похідному положенні і складається з двигуна 13 з редуктором 12, шестірні 9 та аретира 8 (рис. 3.17).

Сигнал на ввімкнення двигуна подається з пульта керування поворотом перемикача у положення «РАБОТА» (для розаретування) і у положення «ВЫКЛ» (для аретування). Обертання від двигуна 13 через редуктор подається на шестірню, під час розвороту якої починається обертання нарізної втулки і аретир переміщується вгору або вниз. Під час аретування за допомогою нарізної втулки аретир переміщується вгору і ЧЕ опиняється затисненим, а під час розаретування – вниз і ЧЕ стає вільним.

Для аварійних випадків, якщо зааретування ЧЕ неможливе, передбачений механізм ручного аретування 11. Під час аретування ЧЕ маховик ручного аретира обертають за ходом годинникової стрілки, а для розаретування – проти ходу годинникової стрілки.

Якщо ЧЕ зааретований, то на пульті керування блока живлення гірокомпаса горить сигнальна лампа «АРРЕТИР». У механізмі аретування розміщується блокування, призначене для того, щоб було неможливо відімкнути кабель живлення гірокомпаса до того часу, поки ЧЕ не буде належно зааретованим.

Крім того, блокування не дає можливості розаретувати ЧЕ до того часу, поки до приладу не буде під'єднаний кабель живлення від пульта керування.

Кутомірна частина являє собою корпус з двома стояками, між якими розміщена зорова труба. Вона призначена для фіксації точок реверсії ЧЕ шляхом зняття відліків за лімбом за допомогою проекційного пристрою (каналу). Крім того, вона може бути використана для вимірювання горизонтальних кутів на місцевості. У лівому стояку кутомірної частини розміщуються частина проекційного пристрою відлікової системи і лупа 13 (см. рис 3.16). Проекційний пристрій освітлюється за допомогою лампи, закритої ковпачком 11.

У верхній частині стояка закріплюється кронштейн для установлення орієнтир-бусолі 14.

У правому стояку розміщуються механізми вертикального наведення зорової труби 3, фокусування зорової труби 2 і оптичний мікрометр 4. Механізм вертикального наведення зорової труби має гвинт-затискач і гвинт наведення.

У середині корпусу розміщується оптичний місток, за допомогою якого зображення штрихів протилежних частин лімба передаються до проекційного пристрою.

Зорова труба призначена для спрямування приладу на предмети. Вона складається з об'єктива, лінзи, що забезпечує фокусування труби, і окуляра з сіткою. Сітка зорової труби має освітлення. Для грубого наведення зорової труби на предмет вона обладнана оптичним візиром. Для забезпечення можливості взаємного візування з іншими оптичними приладами на зоровій трубі встановлена марка.

Кутомірна частина кріпиться гвинтом-затискачем 7. За допомогою рівнів 12 вертикальна вісь гірокомпаса встановлюється у прямовисне положення (рис. 3.16).

Штатив гірокомпаса призначений для установлення і горизонтування гірокомпаса над заданою точкою місцевості (рис. 3.18). Він складається з головки і трьох шарнірно з'єднаних із нею ніжок. Для плавного руху

ніжок використовується редуктор 6, але необхідно жорстко закріпити корпус редуктора на напрямних ніжках 14 за допомогою баранчика-гайки 12 і маховичка 11.

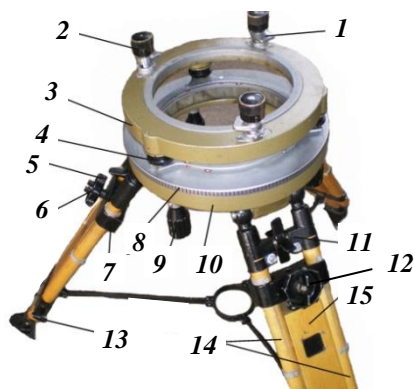


Рисунок 3.18 – Штатив гірокомпаса: 1 – притискач; 2 – маховичок; 3 – столик; 4 – гвинт підйомний; 5 – маховичок редуктора; 6 – гвинт становий; 7 – корпус; 8 – основа; маховичок; 9 – маховичок; 10 – корпус; 11 – маховичок вибору люфту; 12 – баранчик-гайка; 13 – затискний гвинт; 14 – штирі; 15 – висувна ніжка

Пульт керування гірокомпасом призначений для перетворювання постійного струму напругою 27 В у змінний струм напругою 36 В 400 Гц для живлення гіродвигуна і елементів слідкувальної системи і у змінний однофазний, напругою 6 В для живлення лампи освітлення СС, а також для керування роботою гірокомпаса.

Пульт керування (рис. 3.19) складається з блока живлення 8 і блока керування 11.

Блок живлення складається з трифазного перетворювача струму типу ПТ-125Ц, що перетворює постійний струм у змінний трифазний.

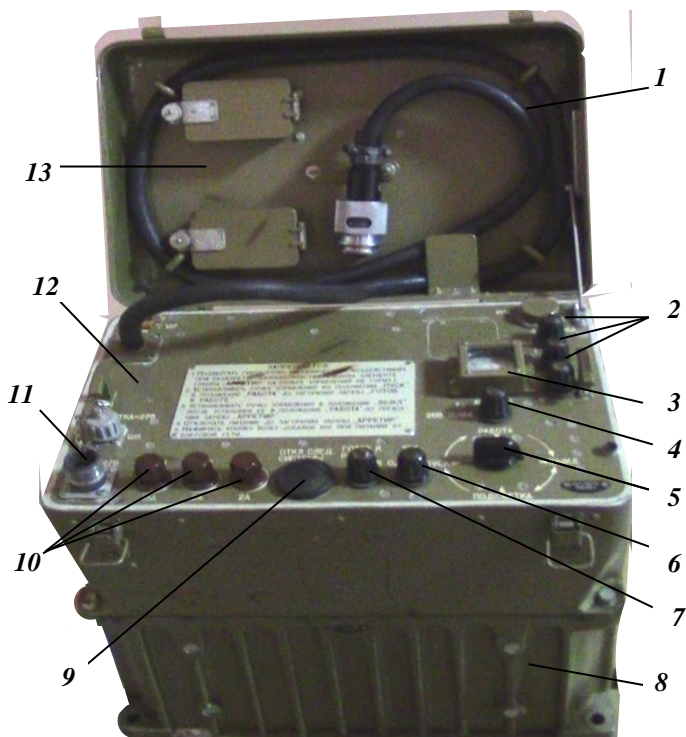


Рисунок 3.19 – Пульт керування гірокомпасом:
 1 – кабель; 2 – лампи ФАЗ І,ІІ,ІІІ; 3 – вольтметр;
 4 – лампа «АРРЕТИР»; 5 – перемикач роду робіт;
 6 – сигнальна лампа вмикання вольтдодатка; 7 – лампа
 «ГОТОВ К РАБОТЕ»; 8 – блок живлення; 9 – кнопка
 вимикання СС; 10 – запобіжники; 11 – блок керування;
 12 – рознім; 13 – кришка пульта керування

Блок керування складається з посилювача слідкувальної системи, пристроїв комутації та захисту від зворотної полярності й струмових перевантажень, елементів індикації режимів роботи гірокомпаса, схеми зупинення СС на зазначеному відрізку часу в точках реверсії.

Під час устанавлення перемикача роду робіт у положення «ПОДСВЕТКА» напруга 27 В подається на освітлення проєкційного каналу, марки, сітки нитей зорової труби.

Під час устанавлення перемикача у положення «ПУСК» починається запуск перетворювача і трифазова напруга 36 В 400 Гц через лампи ФАЗ I, II, III надходить до гіродвигуна.

Під час устанавлення перемикача у положення «РАБОТА» подається напруга на двигун аретира і відбувається розаретування ЧЕ. Після зааретування вмикається підсилювач слідкувальної системи.

За допомогою вольтметра 3 контролюються наявність і величина напруги живлення, яке підводиться до пульта. Запобіжник 15А 10 захищає пульт керування від перевантажень постійного струму. Запобіжники 2А використовують для захисту мереж освітлення кутомірної частини.

Лампи ФАЗ I, II, III використовують як індикатори і запобіжники струмопідводів у разі перевантажень, які виникають у гіровузлі.

Лампа «ГОТОВ К РАБОТЕ» загоряються після розгону гіромотора, після чого перемикач роду робіт можна переводити у положення «РАБОТА».

Акумуляторна батарея 12САМ-28 4 (рис. 3.15) призначена для живлення пульта керування. Номінальна напруга батареї 24 В, ємність 28 А•год.

Футляр акумулятора утеплений, має обігрівач із терморегулятором. Обігрівач вмикається тумблером «ПОДОГРЕВ». Терморегулятор автоматично вмикає обігрів, якщо температура усередині футляра перевищує + 35 °С, і вмикає, якщо температура знизиться до + 3 °С.

На одній із бокових стінок футляра змонтована колодка штепсельного розніму для підведення струму

підзарядки акумуляторної батареї і струму обігріву. Крім того, ще є стояки для намотування з'єднувального кабелю, стояки для кріплення обойми з'єднувального кабелю, тумблер «АККУМУЛЯТОР».

Зниження напруги на контактах батареї не повинно бути менше ніж 22 В.

Електрична віха призначена для фіксування на місцевості орієнтирного напрямку (рис. 3.15). Вона складається з власної електровіхи і штатива. В нічний час відсвітлюється за допомогою акумулятора 5 АК – 8.

Електровіха має візирний конус, вішку, оптичний висок і два рівні. Штатив складається зі столика і трьох висувних ніжок, шарнірно закріплених до столика.

Переведення гірокомпаса 1Г17 у робоче положення

Підготовку гірокомпаса до роботи здійснюють у такому порядку:

1. Розставляють штатив над точкою місцевості так, щоб одна з його ніжок була спрямована на орієнтир, азимут напрямку на який потрібно визначити, і грубо горизонтують головку штатива. Якщо гірокомпас необхідно відцентрувати над заданою точкою, штатив установлюють таким чином, щоб центр отвору головки штатива рохміщувався над цією точкою.

2. Виймають гірокомпас із укладального ящика, установлюють його на головці штативу пультом керування гіровузла на південь і закріплюють затискачами на низку штатива.

3. Установлюють пульт керування гірокомпаса ліворуч від штатива відносно визначуваного напрямку і поряд із ним – акумуляторну батарею. Відкривають кришку пульта керування і перевіряють вихідне положення перемикача роду робіт на пульті керування, вимикачів гірокомпаса і акумуляторної батареї, які повинні бути

встановлені: перемикач роду робіт на пульті керування – у положення «ВЫКЛ», вимикач СС-ПДВ на гірокомпасі – у положення СС, вимикачі «ПОДОГРЕВ» і «АККУМУЛЯТОР» на акумуляторній батареї – у положення «ВЫКЛ».

4. Під'єднують кабель акумуляторної батареї до блока живлення і, упевнившись, що показники вольтметра на блоці живлення не нижче ніж 22 В, під'єднують кабель блока живлення до розніму гіровузла, повинна загорітися лампа «АРРЕТИР».

5. Перемикач роду робіт на пульті керування переводять у положення «ПОДСВЕТКА» і перевіряють, чи освітлюється екран відлікового пристрою, чи горять лампи марки та освітлення сітки зорової труби.

6. Умикають живлення гіромотора переведенням перемикача роду робіт на панелі пульта керування у положення «ПУСК», повинні загорітися три сигнальні лампи ФАЗ I, II, III.

7. Розвертають кутомірну частину гірокомпаса так, щоб зорова труба розмістилася над пультом керування гіровузла, і стопорять її у цьому положенні. Закріплюють на кутомірній частині орієнтир-бусоль і після розаретування магнітної стрілки розвертають прилад сумісно з головою штатива у таке положення, щоб кінці магнітної стрілки бусолі збіглися з відповідними індексами. Вмиканням перемикача «ВПРАВО-ВЛЕВО» на пульті керування гіровузла розвертають СК із лімбом до установа на відліковому пристрої відліку $90 \pm 1^{\circ}$, чим забезпечує орієнтування полюса гірокомпаса на північ.

8. Горизонтують, якщо необхідно, і центрують гірокомпас над заданою точкою, для цього закріплюють на гіровузлі окулярну трубку і обертанням підйомних гвинтів штатива суміщають перехрестя сітки оптичного виска із зображенням точки на місцевості. Потім звільняють кутомірну частину та обертанням її визначають за рівнем,

яку з трьох ніжок штатива необхідно більше за все вкоротити або подовжити.

Установлюють вісь одного з циліндричних рівнів перпендикулярно до лінії, що з'єднує точки стояння двох інших ніжок, відпускають гвинт-затискач першої ніжки й обертанням маховичка редуктора виводять бульбашку рівня на середину. Поворотом кутомірної частини установлюють вісь циліндричного рівня паралельно лінії, яка з'єднує два підйомних гвинти, і обертанням цих гвинтів у протилежні боки виводять бульбашку рівня на середину. Обертанням третього гвинта виводять на середину бульбашку другого рівня.

Потім пересуванням гірокомпаса сумісно з опорною платою на головці штатива суміщають зображення перехрестя сітки оптичного виска із зображенням точки місцевості.

Після цього знов перевіряють горизонтування гірокомпаса за рівнями і у разі необхідності повторюють операції із горизонтування і центрування. Повторне горизонтування здійснюється підйомними гвинтами головної частини штатива.

Визначення істинного азимута орієнтирного напрямку

У гірокомпасі 1Г17 (1Г17-1) горизонтальне коло закріплене на слідкувальному корпусі та обертається разом із ним, повторюючи рух ЧЕ.

Відліки в точках реверсії визначаються щодо фіксованого положення зорової труби на орієнтир.

Робота щодо визначення істинного азимута орієнтирного напрямку виконується у такій послідовності:

1. Готують гірокомпас до роботи.
2. Переконавшись, що лампи ФАЗ I, II, III погасли і загорілася лампа «ГОТОВ К РАБОТЕ», перемикач роду

робіт на панелі пульта керування переводять у положення «РАБОТА», знову загораються лампи фаз, які показують, що живлення надходить на гіромотор, відбувається автоматичне розаретування ЧЕ. Через 10 –15 с погасне лампа «АРРЕТИР», сигналізує про те, що гірокомпас розаретований, а плавне переміщення штрихів лімба, що спостерігається на екрані, свідчить про нормальну роботу гірокомпаса.

3. Перевіряють і, у разі потреби, уточнюють збіг вертикального штриха сітки зорової труби зі зображенням орієнтира.

4. Знімають з екрана відлікового пристрою відлік за першою точкою реверсії N_1 (рис. 3.20) у момент зміни напрямку руху штрихів лімба і записують його в журнал

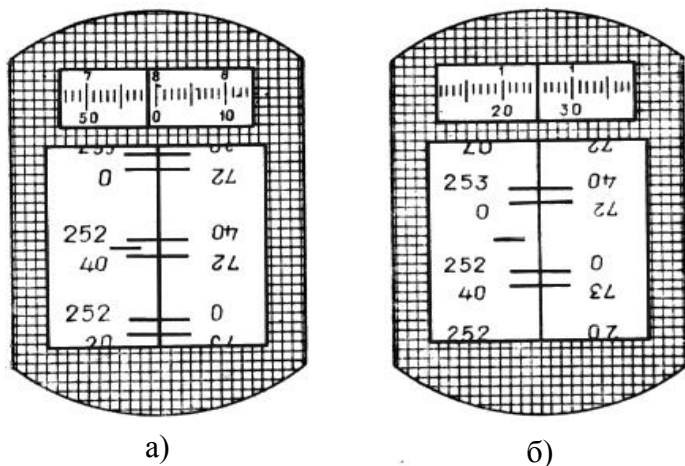


Рисунок 3.20 – Поле зору відлікового пристрою гірокомпаса 1Г17 і приклади зняття відліків за точками реверсії:

а) – відлік $252^{\circ}47'59''$; б) – відлік $252^{\circ}51'22''$

спостереження. Щоб не пропустити момент точки реверсії, можна скористатися кнопкою «ОТКЛ. СЛЕД. СИСТЕМЫ» на пульті керування, для цього у момент точки реверсії натиснути кнопку і відпустити її, тоді вимкнеться живлення слідкувальної системи (СС), і лімб стає нерухомим; поворотом маховичка оптичного мікрометра сумістити штрихи лівого та правого зображень лімба і зняти відлік N_1 та записати у журнал спостережень (табл. 3.2) . Через 10 с живлення СС вмикається автоматично.

5. Зчитують відлік за лімбом гірокомпаса за другою точкою реверсії N_2 . Спостереження починають не пізніше ніж через 3 хвилини після попередньої точки реверсії.

6. Вимикають живлення гірокомпаса, для цього перемикач роду робіт на пульті керування ставлять у положення «ВЫКЛ», через 10 – 15 секунд відбудеться аретування ЧЕ. На панелі пульта керування погаснуть лампи ФАЗ I, II, III і повинна загорітися лампа «АРРЕТИР».

Азимут орієнтирного напрямку обчислюють за формулою

$$A = N_{\text{сер}} + \delta_{\text{ф}}, \quad (3.7)$$

$$\text{де } N_{\text{сер}} = \frac{1}{2} (N_1 + N_2),$$

$\delta_{\text{ф}}$ – поправка гірокомпаса, визначена завчасно і записується у формуляр.

Якщо у ході прецесійних коливань ЧЕ шкала лімба, що спостерігається у відліковому пристрої, переходить через 0° , то обчислення $N_{\text{сер}}$ необхідно проводити за такими формулами:

$$\text{якщо } N_1 + N_2 < 360^\circ, \quad N_{\text{сер}} = \frac{N_1 + N_2 + 360^\circ}{2}, \quad (3.8)$$

$$\text{якщо } N_1 + N_2 > 360^\circ, \quad N_{\text{сер}} = \frac{N_1 + N_2 - 360^\circ}{2}. \quad (3.9)$$

Таблиця 3.2 – Журнал запису відліків та обчислення дирекційного кута для гірокомпаса 1Г17

Дата 28.10.14 р.

Спостерігач: Вітренко

Час вмикання 11 год 40 хв

Напрямок: Ор. 2 – тригопункт

Позначення	Час спостер. хв, с	Відлік	U, B
N_1	22.30	92°16'30"	24.0
N_2	26.35	105 41 14	23.8
$N_1 + N_2$		197 57 44	
$N_{сер} = \frac{1}{2} (N_1 + N_2)$		98 58 52	

$N_{сер}$	98°58'52"
δ_ϕ	270 32 28
A	9 31 20
Δ	- 0 00 04
$A + \Delta$	9 31 16
Γ	- 1 20 10
A	10 51 26

Позначення	Час спостер. хв, с	Відлік	U, B
N_3	30.00	92°16'14"	24.0
N_1	26.35	92 16 30	23.9
$N_3 - N_1$		- 0 00 16	
$N_{сер} = \frac{1}{4} (N_3 - N_1)$		- 0 00 04	

Перехід від азимута орієнтирного напрямку до дирекційного кута цього напрямку здійснюють за формулою $\alpha = A - \gamma$, де γ – зближення меридіанів, розраховане за геодезичними координатами точки стояння гірокомпаса.

Під час наявності часу для контролю роботи приладу і підвищення надійності результатів спостереження знімають відлік за третьою точкою реверсії N_3 і обчислюють Δ – поправку, що уточнює положення рівноваги прецесійних коливаний ЧЕ,

$$\Delta = \frac{1}{4}(N_3 - N_1). \quad (3.10)$$

Поправка Δ вводиться з урахуванням її знака.

Вимірювання горизонтальних кутів

Горизонтальний кут вимірюється двома напівприйомами при колі «ПРАВОРУЧ» і при колі «ЛІВОРУЧ». При колі «ЛІВОРУЧ» (КЛ) лупа відлікового пристрою розміщена ліворуч щодо лінії візування, а при колі «ПРАВОРУЧ» (КП) – праворуч. Порядок роботи під час вимірювання горизонтальних кутів такий самий, як і з теодолітом Т10В.

Відліки під час вимірювання кутів і спостереження точок реверсії знімаються з екрана відлікового пристрою. Загальний вид поля зору екрана показаний на рис. 3.20. У нижньому (великому) вікні ліворуч спостерігаються індекс та пряме зображення поділок лімба, а праворуч – перевернуте зображення діаметрально протилежних поділок, що відрізняється на 180^0 . У великому вікні відраховують градуси і десятки хвилин. У верхньому (малому) вікні спостерігаються поділки шкали мікрометра і нерухома вертикальна риска (індекс). Шкала малого вікна має зверху оцифрування хвилин, а знизу – секунд.

Відлік під час вимірювання кутів знімається у такому порядку.

Обертанням маховичка мікрометра суміщають зображення найближчих штрихів лівих і правих поділок лімба і за лівими штрихами нижче індексу відраховують кількість градусів і десятків хвилин, кратних $20'$ ($252^040'$). Додатково підлічують кількість десятків хвилин, що дорівнюють кількості інтервалів, розміщених між лівими і правими штрихами, оцифрування яких відрізняється на 180^0 , беручи величину одного інтервалу за $10'$. У нашому

прикладі у позиції *a* додаткових десятків хвилин немає. У позиції *b* – один десяток. Підраховують кількість одиниць хвилин, кількість десятків і одиниць секунд по верхньому вікну проти індексу (у позиції *a* – 7'59", *b* – 1'25").

Повний відлік відповідно дорівнює 252°47'59" і 252°51'22".

Переведення гірокомпаса у похідне положення

Для переведення гірокомпаса у похідне положення необхідно:

- перемикач роду роботи поставити в положення «ВЫКЛ», через деякий час повинна загорітися сигнальна лампа «АРРЕТИР»;

- після загоряння лампочки «АРРЕТИР» на пульті керування від'єднати кабель живлення АКБ і закріпити його на коробці АКБ;

- від'єднати кабель від гірокомпаса та закріпити на кришці блока пульта керування, зняти орієнтир-бусоль, оптичний центрир та встановити їх на місце кріплення у кришці футляра;

- відпустити гвинт-затискач, розвернути кутомірну частину таким чином, щоб фіксатор застопорився;

- відпустити гвинти гірокомпаса, зняти його і поставити у футляр, закріпити кришкою футляра (під час зняття обов'язково надіти кришку на окуляр і рознім гіроблока);

- зібрати штатив, покласти у чохол і занести комплект гірокомпаса у приміщення.

3.4. Артилерійський гірокомпас 1Г40

Загальна будова та принцип вимірювання азимута гірокомпасом 1Г40

Артилерійський гірокомпас 1Г40 призначений для визначення істинного азимута поздовжньої осі машини під час роботи гірокомпаса на нерухомій основі відносно Землі.

Комплект гірокомпаса 1Г40 (рис. 3.21) складається з: гіроблока 1, блока перетворення інформації та керування (БПІК) 3, пульта керування (ПК) 2, встановлювальної платформи 5, блока розгону і стабілізації (БРС-1) 4, комплекту кабелів.

Гірокомпас працює у режимах РО (режим основний) та РСО (режим самоорієнтування). Режим РО застосовують тоді, якщо є можливість визначити приблизний азимут поздовжньої осі машини з похибкою не більше ніж 5° (0-83).

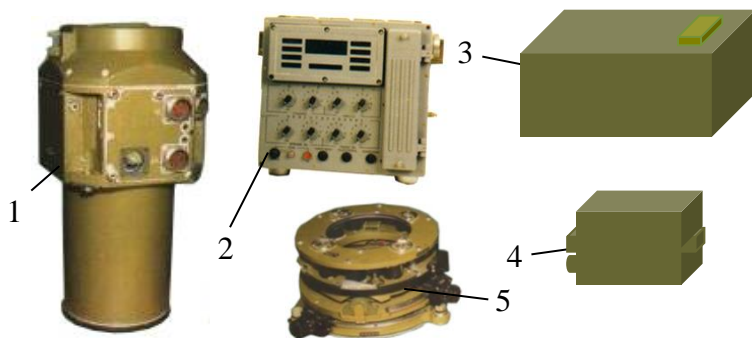


Рисунок 3.21 – Комплект гірокомпаса 1Г40: 1 – гіроблок; 2 – пульт керування; 3 – блок перетворення інформації та керування; 4 – блок розгону і стабілізації; 5 – встановлювальна платформа

Якщо немає можливості застосовувати режим РО, то застосовують режим РСО. Додатково з гірокомпасом передбачений режим КЕ – режим прив'язки автоколіматора до дзеркала контрольного елемента, який використовують під час технічного обслуговування. Тривалість режиму КЕ – 60 секунд. Гірокомпас має магнітну підвіску, а не торсійну. Гірокомпас не має візуального каналу.

Гіроблок (ГБ) призначений для формування і видання у БПК сигналів, що несуть інформацію про азимут контрольного елемента (КЕ).

БПК блок перетворення інформації та керування, призначений для приймання команд із ПК, формування та видавання до гіровузла (ГВ) донесень, формування сигналів керування роботою гіроблока (ГБ), перетворення аналогових сигналів, що надходять з кодового датчика кутів і ротора датчика моментів ГБ, у цифрові та видавання їх на ПК, розподілу на вузли та блоки комплекту напруги живлення, які надходять з блока живлення, БРС-1 та джерела постійного струму 22 – 30В відповідно до команд, надходять, і для введення похибки.

Пульт керування (ПК) призначений для керування роботою ГК, приймання індикації донесень та кодової інформації, орієнтування та введення режиму роботи.

Встановлювальна платформа призначена для установлення та горизонтування гіроблока, а також пониження перевантажень, діючих на гіроблок під час транспортування в складі об'єкта.

Блок розгону та стабілізації (БРС-1) призначений для форсованого розгону ротора гіромотора до його номінальної швидкості обертання і для подальшого автоматичного стабілізування його значення, а також для забезпечення гірокомпаса напругою змінного струму 23х400 Гц, 36х400 Гц.

Комплект кабелів призначений для забезпечення електричного зв'язку між блоками ГК і складається з шести кабелів.

Принцип вимірювання азимута гірокомпасом 1Г40 полягає в тому, що маятниковий чутливий елемент, розміщений у положенні підвісу, в магнітному полі не прецесує до площини меридіана, а витримується узгодженим із положенням фотоелектричного автоколіматора (АК). Цей метод визначення азимута, прийнятий у гірокомпасі 1Г40, називають компенсаційним, оскільки напрямний момент гіровузла компенсується однаковими за величиною і протилежними за напрямом моментами, створеними датчиком моментів.

Електричний сигнал, що надходить на датчик моментів, пропорційний куту відхилення головної осі гірокомпаса від площини меридіана, який і є азимутом візирної осі автоколіматора.

У гірокомпасі 1Г40 автоколіматор (АК) жорстко з'єднаний із ротором (і з'єднаний із ним відліковим лімбом) кодового датчика кута (КДК), статор якого (і відліковий індекс) жорстко зв'язаний із корпусом гіроблока. Нуль «0» відлікової системи зв'язаний із нормаллю до контрольного елемента (КЕ). Положення автоколіматора (АК) відносно «нуля» відлікової системи кодового датчика кута означає, що положення головної осі гірокомпаса відносно «нуля» характеризується кутом $N_{ор}$. Таким чином азимут (А) нормалі до контрольного елемента буде

$$A = N_{ор} + N_{від} + N_{ф.п}, \quad (3.11)$$

де $N_{ор}$ – відлік, що характеризує положення АК відносно «нуля» КДК;

$N_{від}$ – відлік, що характеризує кут відхилення візира осі АК від меридіана;

$N_{\text{ф.п}}$ – відлік, що характеризує постійну похибку приладу.

Визначення азимута за допомогою гірокомпаса 1Г40

В основному режимі (РО).

1. Перевіряють вихідне положення органів керування:

– на встановлювальній платформі: (рис. 3.22) перемикач «ПОХОД-РАБОТА» у положенні «ПОХОД»; маховички горизонтування – у середньому положенні та застопорені;

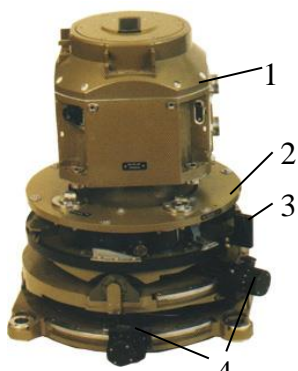


Рисунок 3.22 – Гіроблок на встановлювальній платформі: 1 – гіроблок; 2 – установлювальна платформа; 3 – перемикач «ПОХОД-РАБОТА»; 4 – маховички

– на пульті керування

(рис. 3.23):

тумблер «СЕТЬ» – в положенні «ВЫКЛ»; перемикачі «ШИРОТА» і «ОРИЕНТИРОВАНИЕ» – в нульових положеннях; під кришкою «КОНТРОЛЬ»: «ИНФОРМАЦИЯ» – в положенні АЗ, «РЕЖИМ» – в положенні – РО.

2. Умикають тумблер «СЕТЬ»: на табло індикації висвітлюються транспаранти «РАБОТА», «ЗААРРЕТИРОВАНО», та вільне значення азимута.

3. Натискають кнопку «КОНТРОЛЬ ЛАМП»: на табло індикації загоряються і мигають транспаранти «РАБОТА», «ЗААРРЕТИРОВАНО», «ГОТОВНОСТЬ», «ИЗМЕРЕНИЕ»,

«ИЗМЕРЕНИЕ ОКОНЧЕНО», «САМООР.», «ОТКАЗ ПИТАНИЯ», «ОТКАЗ»; на транспаранті «АЗИМУТ» послідовно висвічуються цифри від 0 до 9.

4. Перевіряють введення формулярної похибки, для чого відкривають кришку «КОНТРОЛЬ» і встановлюють перемикач «ИНФОРМАЦИЯ» в положення ФП: на табло індикації висвічується значення сумарної формулярної похибки гірокомпаса; якщо це значення не відповідає значенню похибки, записаної в формулярі на командирську машину, то тумблерами на блоці перетворення інформації та керування набирають величину похибки.

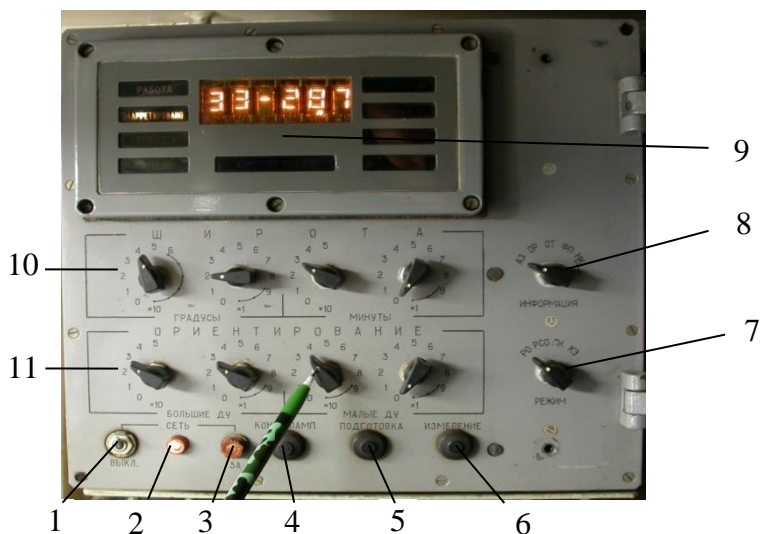


Рисунок 3.23 – Пульт керування гірокомпаса 1Г40: 1 – тумблер «СЕТЬ»; 2 – лампа «СЕТЬ»; 3 – запобіжник; 4 – кнопка «КОНТР. ЛАМП»; 5 – кнопка «ПОДГОТОВКА»; 6 – кнопка «ИЗМЕРЕНИЕ»; 7 – перемикач «РЕЖИМ»; 8 – перемикачі «ИНФОРМАЦИЯ»; 9 – табло індикації; 10 – перемикачі «ШИРОТА»; 11 – перемикачі «ОРИЕНТИРОВАНИЕ»

5. Установлюють перемикач «ИНФОРМАЦИЯ» в положення АЗ.

6. Визначають за картою широту точки стояння і встановлюють її перемикачами «ШИРОТА».

7. Перемикачами «ОРИЕНТИРОВАНИЕ» виставляють азимут повздовжньої осі командирської машини з похибкою не більше ніж $\pm 0-83(5^\circ)$.

8. Рукоятку «ПОХОД-РАБОТА» встановлюють в положення «РАБОТА».

9. Натискають кнопку «ПОДГОТОВКА».

10. Маховичками горизонтування на встановлювальній платформі горизонтують гірокомпас.

11. За висвічуванням транспаранта «ГОТОВНОСТЬ» натискають кнопку «ИЗМЕРЕНИЕ»: гасне транспарант «ЗААРРЕТИРОВАНО» і висвічується транспарант «ИЗМЕРЕНИЕ»; після закінчення вимірювання на табло індикації азимута висвічується значення істинного азимута повздовжньої осі об'єкта і транспарант «ИЗМЕРЕНИЕ ОКОНЧЕНО».

12. Записують значення азимута, на пульті керування вимикають тумблер «СЕТЬ» і закривають кришку «КОНТРОЛЬ»; на установлювальній платформі виставляють маховички горизонтування у середнє положення і застопорюють, а перемикач «ПОХОД – РАБОТА» – в положення «ПОХОД»;

13. До дирекційного кута переходять за формулою

$$\alpha = A - \gamma. \quad (3.12)$$

Особливості роботи в режимі РС0

Роботу в режимі РС0 застосовують тоді, якщо немає можливості визначити азимут для попереднього орієнтування з похибкою не більше ніж $\pm 0-83$.

Роботу із визначення азимута проводять у тому самому порядку, як і в режимі РО, але перемикач

«РЕЖИМ» встановлюють у положення РСО, а перемикачі «ОРИЕНТИРОВАНИЕ» залишають в нульових положеннях.

У тому разі, якщо є можливість визначити приблизно азимут повздовжньої осі об'єкта (наприклад, за допомогою компаса), то для скорочення часу визначення азимута, перемикачами «ОРИЕНТИРОВАНИЕ» доцільно виставити відлік $Q = A_{пр} - (10-00)$.

3.5. Гіроскопічна насадка 1Г51У «Чиж»

3.5.1. Призначення та можливості гіроскопічної насадки

Гіроскопічна насадка 1Г51У «Чиж» призначена для визначення орієнтирних напрямків і розв'язання геодезичних задач.

Тактико – технічні характеристики насадки:

1. Середньоквадратична похибка визначення азимута 4'*sec B.
2. Час на визначення азимута:
 - із попереднім орієнтуванням 3хв;
 - без попереднього орієнтування 4 хв 30с.
3. Маса комплекту:
 - у похідному положенні 24 кг;
 - у бойовому положенні 15 кг;
 - маса гіронасадки 3 кг.
4. Кількість робочих пусків на одній зарядці акумуляторної батареї до 30.

Комплект гіроскопічної насадки 1Г51У (у подальшому комплект 1Г51У, або комплект) складається з точних приладів, що вимагають дбайливого ставлення під

час експлуатації. На всіх етапах експлуатації їх потрібно оберігати від попадання пилу, бруду та вологи.

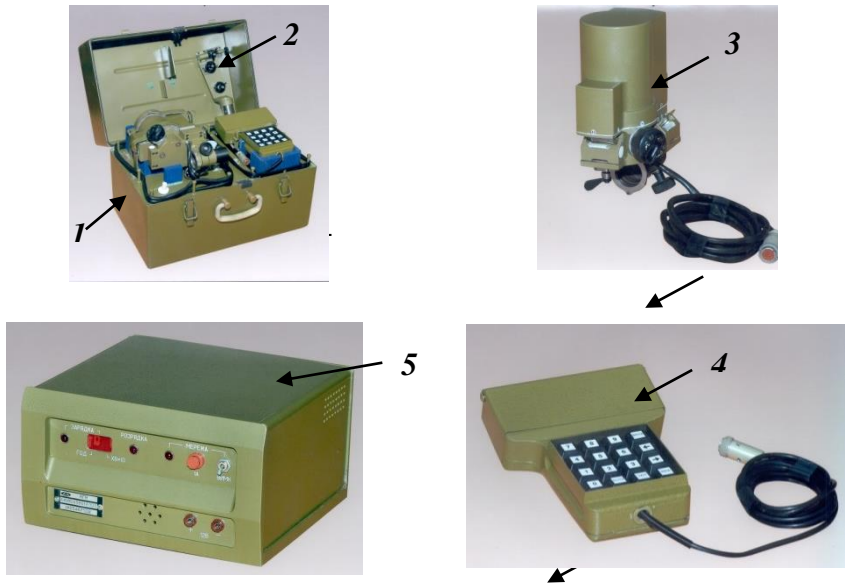


Рисунок 3.24 – Комплект 1Г51У:
1 – гіроскопічна насадка (ГН) в укладальному ящику; 2 – кронштейн; 3 – гіронасадка; 4 – блок керування (БК); 4 – акумулятор

Під час визначення астрономічних азимутів (далі у тексту – азимутів) орієнтирних напрямків комплект 1Г51У використовується разом із приладом орієнтування (ПО) – бусоллю ПАБ-2А або далекоміром 1Д11М.

Частина носильного комплексу складається з таких приладів (рисунок 3.24): гіроскопічної насадки (ГН) 3,

блока електроніки та живлення (БЕЖ) 1, блока керування (БК) 4 та акумулятора 5, розміснених і зафіксованих відповідними притисками у футлярі 1 та на його кришці. Блок електроніки та живлення встановлений на кришці футляра стаціонарно.

Під час використання комплекту 1Г51У для роботи з далекоміром 1Д11 у футлярі БЕЖ на стійках власними установлювальними гвинтами кріпиться кронштейн перехідний 2 для розміснення ГН на далекомірі.

Під час інших використання комплекту 1Г51У кронштейн перехідний розміснюється в укладальному ящику ЗП-О. Перед початком спільної експлуатації комплекту 1Г51У і ПО необхідно визначити спільну приладову поправку системи 1Г51У та ПО. Значення приладової поправки зберігається в пам'яті БЕЖ комплекту 1Г51У і автоматично враховується при визначенні азимута.

Розгортання комплекту 1Г51У здійснюється після розгортання, орієнтування й горизонтування приладу орієнтування, а під час необхідності – і його центрування.

Для установлення і горизонтування ГН на корпусі далекоміра використовується перехідний кронштейн. Кронштейн кріпиться на корпусі далекоміра перед установленням ГН.

Під час роботи з комплектом 1Г51У ряд операцій виконується в автоматичному режимі, а ряд операцій – оператором вручну.

Режими роботи комплекту поділяють на основні режими і підрежими.

Основні режими роботи:

1. Визначення азимута (дирекційного кута) з попереднім орієнтуванням.
2. Визначення азимута (дирекційного кута) без попереднього орієнтування.
3. Визначення приладової поправки.

4. Розв'язання геодезичних задач.
5. Службовий режим.

Номери режимів та підрежимів, їх назва та позначення на пульті керування наведені у таблиці 3.

Таблиця 3.3 – Назви та позначення основних режимів і підрежимів

Ном. режиму	Ном. підрежиму	Найменування режиму (підрежиму)	Позначення режиму (підрежиму)
1	2	3	3
1.	Визначення азимута (дирекційного кута) з попереднім орієнтуванням		1. АЗМ ІЗ ПОП. ОР.
2.	Визначення азимута (дирекційного кута) без попереднього орієнтування		2. АЗМ БЕЗ ПОП. ОР.
3.	Визначення приладової поправки		3. ВИЗН. ПОПРАВКИ
	1.	Вимірювання поправки	1. ВИМІРЮВАННЯ
	2.	Коригування поправок	2. КОРИГУВАННЯ
	3.	Обчислення значення приладової поправки та СКП	3. ОБЧИСЛЕННЯ
4.	Розв'язання геодезичних задач		РОЗВ'ЯЗ. ГЕОД. ЗАДАЧ
	1.	Визначення зближення меридіанів за географічними або повними прямокутними координатами	1. ВИЗН. ЗБЛИЖ. МЕР.

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4
4.	2.	Пряма геодезична задача	2. ПРЯМА ГЕОД . ЗАДАЧА
	3.	Обернена геодезична задача	3. ОБЕРНЕНА ГЕОД. ЗАДАЧА
	4.	Зворотна засічка за дирекційними кутами орієнтованим приладом	4. ЗВОР. ЗАС. ОР. ПРИЛ.
	5.	Зворотна засічка за дирекційними кутами неорієнтованим приладом	5. ЗВОР. ЗАС. НЕОР. ПРИЛ.
	6.	Перетворення координат і визначення поправки у дирекційний кут під час переходу в сусідню координатну зону	6. ПЕРЕХІД ЗОНА – ЗОНА
	7.	Пряма засічка за вимірними кутами	7. ПРЯМ. ЗАС. ВИМ. КУТ.
	5.	СЛУЖБОВИЙ РЕЖИМ	
1.		Введення та коригування приладової поправки	1. ПОПРАВКА
2.		Перегляд останніх шести результатів вимірювання азимутів (дирекційних кутів)	2. ОСТ. РЕЗУЛЬТАТИ
3.		Перегляд кількості циклів (способів) вимірювання азимутів (дирекційних кутів) при одному заряді акумулятора	3. КІЛЬКІСТЬ ЦИКЛІВ

Під час підготовки до роботи комплекту після вмикання тумблера «ПИТАНИЕ-ВЫКЛ» на панелі «БЕЖ», на табло блока керування висвічуються два перші повідомлення головного меню (рис. 3.25):

Символ ∇ в кінці рядка позначає активний рядок. Для входження у той чи інший режим або в меню його підрежимів потрібно натиснути клавішу «ВВОД», якщо символ ∇ знаходиться у тому самому рядку, що і позначення назви режиму (підрежиму), що вибирається.

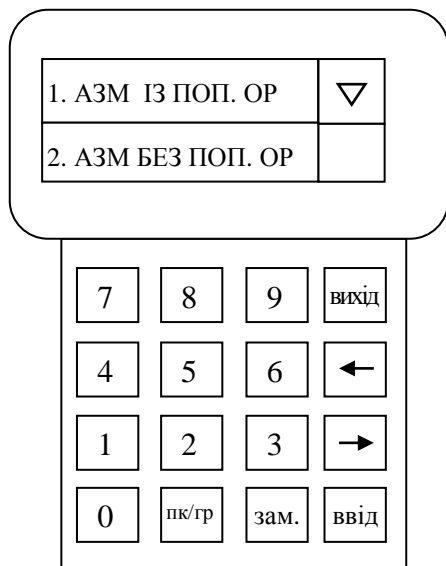


Рисунок 3.25 – Пульт керування гіронасадки

Натискуванням клавiші «ЗАМ» здiйснюється перемiщення символу ▽ до наступного рядка з позначенням режиму з автоматичним перегортанням повiдомлень до того часу, поки позначення вибраного режиму не з’явиться на табло разом iз символом ▽.

Передбачений також швидкий спiсiб входження до того чи iншого режиму головного меню. Вiн полягає у натискуваннi клавiші з цифрою вiд 1 до 5, яка вiдповiдає номеру режиму.

Якщо натиснути клавiшу з цифрою 1 або 2, розпочнеться робота у головному режимi 1 або 2 i на табло з’явиться повiдомлення:

ШИРОТА = $\pm XX^{\circ} XX'XX''$ ∇ .

ДОВГОТА = $XXX^{\circ} XX'XX''$.

Якщо натиснути клавішу з цифрою 3 або 4, або 5, програма ввійде у меню відповідних підрежимів і на табло висвітлиться повідомлення:

– у режимі 3:

1. ВИМІРЮВАННЯ ∇ .

2. КОРИГУВАННЯ;

– у режимі 4:

1. ВИЗН. ЗБЛИЖ. МЕР. ∇ .

2. ПРЯМА ГЕОД. ЗАДАЧА;

– у режимі 5:

1. ПОПРАВКА ∇ .

2. ОСТ. РЕЗУЛЬТАТИ.

Після появи цих повідомлень для швидкого входження в потрібний підрежим варто натиснути клавішу з цифрою від 1 до 8, що відповідає номеру підрежиму.

3.5.2. Визначення дирекційного кута орієнтирного напрямку

Під час визначення азимута (дирекційного кута) системою комплексу 1Г51У та ПО використовують режими 1 і 2.

Режим 1 виконується під час наявності попереднього орієнтування у площину меридіана осі місця закріплення ГН із відхиленням, що повинне бути не більше ніж $\pm 6^{\circ}$ (1-00).

Виконують такі операції:

– визначають значення гіроскопічних азимутів осі місця закріплення ГН під час північної та південної орієнтацій. Потім корпус ПО разом із ГН розвертають

оператором на кут 180° навколо вертикальної осі ПО за годинниковою стрілкою;

- перевіряють точність попереднього орієнтування корпусу ПО під час виконання вимірювань і виведення відповідної інформації на табло БК в автоматичному режимі;

- прив'язують зорову трубу ПО до орієнтира, знімають відлік та вводять його значення до оперативної пам'яті з клавіатури БК;

- розрахунки значень азимута осі закріплення ГН під час початкової орієнтації та дирекційного кута напрямку в автоматичному режимі.

Якщо під час виконання режиму 1 після першого (північного) вимірювання виявляється невиконання умови $A_1 \leq |\pm 01-00,00|$, подальші вимірювання виконують в режимі 2 під час згоди оператора продовжити вимірювання.

Режим 2 виконується за відсутності попереднього орієнтування під час довільного орієнтування ПО та ГН.

Виконують такі операції:

- визначають вимірювання під час довільної початкової орієнтації осі місця закріплення ГН, а також під час орієнтацій ГН, що відрізняються від початкового положення на кути 90° , 180° , 270° (усі повороти здійснюються оператором за годинниковою стрілкою).

- прив'язують зорову трубу ПО до орієнтира, знімають відлік та вводять його значення до оперативної пам'яті з клавіатури БК;

- розрахунки значень азимута осі закріплення ГН під час довільної початкової орієнтації та дирекційного кута напрямку в автоматичному режимі.

Підготовка гіроскопічної насадки 1Г51У до роботи

А. Із бусоллю ПАБ-2А

Установлення та монтаж комплекту 1Г51У на бусолі ПАБ-2А проводиться після розгортання, горизонтування за рівнем, орієнтування (за наявності попереднього орієнтування) бусолі згідно з експлуатаційно-технічною документацією на бусоль.

Під час роботи та наявності попереднього орієнтування на шкалах відлікової системи бусолі встановлюють нульові відліки відповідно до орієнтування монокуляра бусолі в площину меридіана.

За відсутності попереднього орієнтування монокуляр має довільне орієнтування відносно площини меридіана, і нульові відліки на шкалах відлікової системи встановлюють відповідно до першого положення монокуляра.

Загальна схема розміщення комплекту 1Г51У на бусолі ПАБ-2А показана на рисунку 3.26.

Під час монтажу комплекту 1Г51У на бусолі (рис. 3.26) необхідно:

- розмістити футляр БЕЖ у зручному місці поруч із триноюю і відкрити кришку футляра;
- відкрити притискач, зняти БК з кришки футляра БЕЖ і за допомогою пружини відповідним чином закріпити його на тринозі бусолі;



Рисунок 3.26 – Монтаж комплексу 1Г51У на тринозі з бусоллю ПАБ-2А: 1 – блок електроніки та живлення; 2 – блок керування; 3 – бусоль ПАБ-2А; 4 – насадка 1Г51У

– посадковим місцем та попередньо закріпити ГН на об'єктиві монокуляра бусолі за допомогою прапорця затискного;

– розмістити кабелі БК та ГН у пазах гумового вкладиша футляра БЕЖ, і закрити кришку футляра БЕЖ.

Попереднє горизонтування ГН на бусолі:

1. Відпустити прапорець затискний на корпусі ГН.
2. Розворотом корпусу ГН на посадковому місці ПО попередньо відгоризонтувати ГН у поперечній площині з допустимим відхиленням ± 1 поділки рівня.

Остаточне горизонтування ГН на бусолі:

1. За допомогою піднімального гвинта відгоризонтувати ГН у поперечній площині з допустимим відхиленням $\pm 0,5$ поділки поперечного рівня ;
2. Зафіксувати ГН за допомогою прапорця затискного, а потім остаточно – за допомогою маховичка затискного;
3. Відгоризонтувати ГН у поздовжній площині обертанням маховичка вертикального наведення монокуляра з допустимим відхиленням $\pm 0,5$ поділки поздовжнього рівня.

Примітка. Операції горизонтування можуть виконуватися в процесі розгону ГМ одразу після введення оператором вихідних даних.

4. Зорієнтувати остаточно монокуляр бусолі та виставити на шкалах відлікової системи нульові відліки.

Б. Установлення та монтаж комплексу 1Г51У на дальнокомірі 1Д11М

Установлення та монтаж комплексу 1Г51У на дальнокомірі 1Д11М (рис. 3.27) виконують після

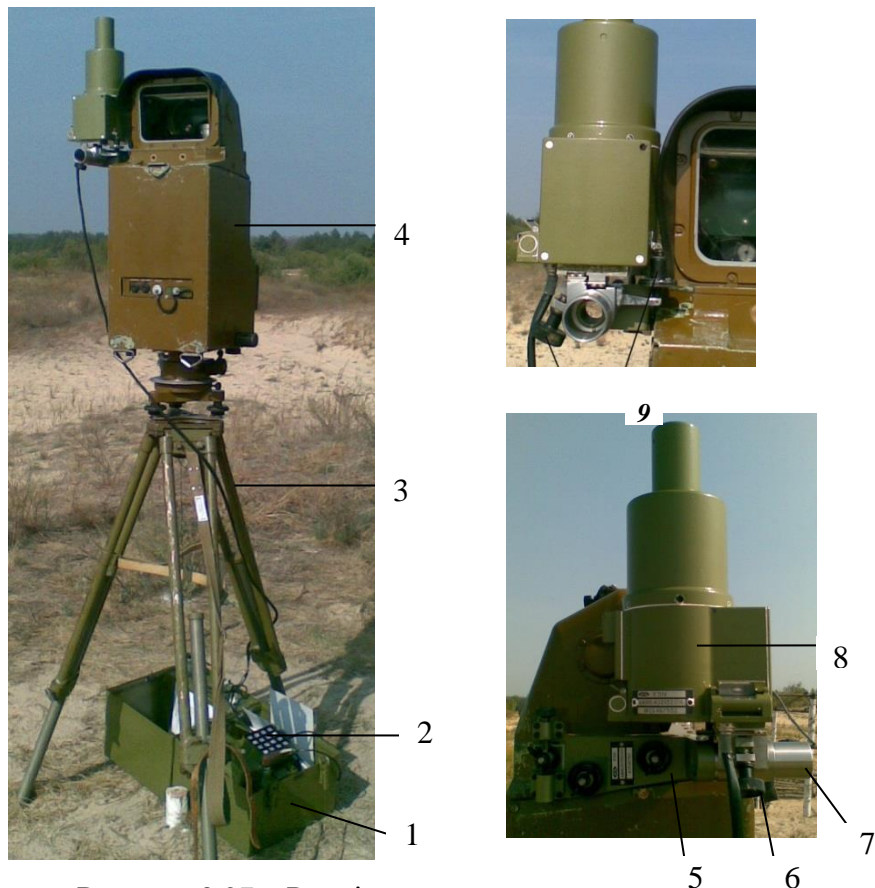


Рисунок 3.27 – Розміщення та монтаж комплексу 1Г51У на дальнокомірі 1Д11М: 1 – блок електроніки та живлення; 2 – блок керування; 3 – тринога; 4 – дальномір 1Д11М; 5 – кронштейн перехідний; 6 – гвинт кріплення; 7 – посадне місце; 8 – гіроскопічна насадка; 9 – гвинт поперечного горизонтування

розгортання, центрування, горизонтування, орієнтування далекоміра згідно з експлуатаційною документацією на далекомір.

Під час роботи та наявності попереднього орієнтування на шкалах кутомірного пристрою далекоміра встановлюють нульові відліки відповідно до орієнтування зорової труби далекоміра в площину меридіана.

За умови відсутності попереднього орієнтування зорова труба має довільне орієнтування відносно площини меридіана, і нульові відліки на шкалах кутомірного пристрою встановлюють відповідно до першого орієнтування.

Під час монтажу комплекту 1Г51У необхідно:

- розмістити футляр БЕЖ у зручному місці поруч із триноюю і відкрити кришку;

- відкріпити кронштейн перехідний від футляра БЕЖ, вийняти кронштейн і встановити його на корпусі далекоміра з використанням трьох гвинтів, які загвинчуються у нарізні втулки на корпусі далекоміра;

- зняти з кришки футляра БЕЖ блок керування і за допомогою пружинної скоби закріпити його на тринозі та відкрити щиток табло БК;

- вийняти гіроскопічну насадку із футляра БЕЖ і встановити на посадкове місце кронштейна. За допомогою прапорця затискного попередньо закріпити ГН на посадковому місці кронштейна;

- розмістити кабелі блока керування та насадки гіроскопічної у пазах гумового вкладиша футляра БЕЖ;

- вийняти гіроскопічну насадку із футляра БЕЖ і встановити на посадкове місце кронштейна. За допомогою прапорця затискного попередньо закріпити ГН на посадковому місці кронштейна.

Визначення дирекційного кута комплектом 1Г51У

А. У режимі 1 із попереднім орієнтуванням:

1. Перевести тумблер «ПИТАНИЕ-ВЫКЛ» на панелі БЕЖ в положення «ПИТАНИЕ» і закрити кришку футляра БЕЖ. На табло БК з'являться повідомлення:

1. АЗМ. ПОП. ОР. ∇.
2. АЗМ. БЕЗ. ПОП. ОР.

Символ ∇ на табло є підказкою для оператора і означає, що для переходу до виконання наступної операції або вибору пункту меню необхідно натиснути клавішу «ввід», а для переходу до наступного пункту меню натиснути клавішу «Зам».

2. Ввести код режиму 1, натиснувши клавішу «ВВОД» на клавіатурі БК, на табло висвітяться повідомлення:

ШИРОТА = +XXX°XX'XX" ∇.
ДОВГОТА = XXX°XX'XX".

Подальші дії оператора залежать від того, яку інформацію про координати місця стояння ПО він має:

– якщо відомі географічні координати, операції проводять за п. 3 (дивись нижче) з визначенням в автоматичному режимі значення зближення меридіанів;

– якщо відомі повні прямокутні координати, операції проводять за п. 4. з визначенням в автоматичному режимі значення широти та зближення меридіанів;

– якщо відомі значення широти і зближення меридіанів, операції проводять за п. 5.

3. Визначення зближення меридіанів за географічними координатами:

– виправляють (за необхідності) значення широти, виведене на табло БК.

Для виправлення інформації на табло БК необхідно натискуванням клавіші «→» на клавіатурі БК підвести

курсор до цифри, що потребує заміни, натиснути на клавішу з потрібною цифрою, повторювати цю операцію до закінчення виправлень. Зміну знака виконується натискуванням клавіші «← ±», якщо курсор розміщений на знаку. Після закінчення виправлень натиснути клавішу «ВВОД».

Якщо виправлення роботи не потрібно, варто натиснути клавішу «ВВОД», на табло БК висвітяться повідомлення:

$$\begin{aligned} \text{ШИРОТА} &= +\text{XXX}^\circ\text{XX}'\text{XX}'' & \nabla. \\ \text{ДОВГОТА} &= \text{XXX}^\circ\text{XX}'\text{XX}'' \end{aligned}$$

виправити (у разі необхідності) значення довготи, виведене на табло БК, згідно з п. 3.

Якщо виправлення роботи не потрібно, необхідно натиснути клавішу «ВВОД», на табло БК висвітяться повідомлення:

$$\begin{aligned} \text{ШИРОТА} &= +\text{XXX}^\circ\text{XX}'\text{XX}'' & \nabla. \\ \text{ЗБЛИЖ. МЕР} &= +00\text{-XX,XX} \end{aligned}$$

де інформація «ЗБЛИЖ. МЕР.» розрахована за значенням географічних координат широти і довготи.

4. Визначення значення широти та зближення меридіанів за повними прямокутними координатами.

Якщо географічні координати місця стояння ПО невідомі, значення широти та зближення меридіанів визначають за повними прямокутними координатами.

Для визначення необхідно:

після проведення операцій за п. 2 натиснути клавішу «ЗАМ», на табло БК висвітяться повідомлення:

$$\begin{aligned} X &= +\text{XXXXXXXX} \text{ м} & \nabla. \\ Y &= \text{XXXXXXXXXX} \text{ м}, \end{aligned}$$

виправити (у разі необхідності) значення X згідно з п. 3.

Якщо виправлення роботи не потрібно, необхідно натиснути клавішу «ВВОД», на табло БК висвітяться повідомлення:

$$X = +XXXXXXXX \text{ м} \quad \nabla.$$

$$Y = XXXXXXXXXXX \text{ м}$$

виправити (у разі необхідності) значення Y згідно з п. 3.

Якщо виправлення роботи не потрібно, варто натиснути клавішу «ВВОД», на табло БК висвітяться повідомлення:

$$\text{ШИРОТА} = +XXX^{\circ}XX'XX" \quad \nabla.$$

$$\text{ЗБЛИЖ. МЕР.} = +00-XX,XX,$$

де інформація «ШИРОТА» і «ЗБЛИЖ. МЕР.» розраховані за значеннями повних прямокутних координат.

5. Якщо відомі значення широти та зближення меридіанів місця стояння ПО, необхідно:

після проведення операцій по п. 2 двічі натиснути клавішу «ЗАМ», на табло БК висвітяться повідомлення:

$$\text{ШИРОТА} = +XXX^{\circ}XX'XX" \quad \nabla.$$

$$\text{ЗБЛИЖ. МЕР.} = +00-XX,XX,$$

виправити (у разі необхідності) значення широти, виведене на табло БК, згідно з п. 3.

Якщо виправлення роботи не потрібно, варто натиснути клавішу «ВВОД», на табло БК висвітяться повідомлення:

$$\text{ШИРОТА} = +XXX^{\circ}XX'XX".$$

$$\text{ЗБЛИЖ. МЕР.} = +00-XX,XX \quad \nabla,$$

виправити (у разі необхідності) значення зближення меридіанів, виведене на табло БК, згідно з п. 3.

Якщо виправлення роботи не потрібно, необхідно натиснути клавішу «ВВОД», на табло висвітяться повідомлення:

$$\text{ШИРОТА} = +XXX^{\circ}XX'XX" \quad \nabla.$$

$$\text{ЗБЛИЖ. МЕР.} = +00-XX,XX.$$

6. Після натискування клавіші «ВВОД» на табло БК висвітиться повідомлення

РОЗГІН ГМ ∇.

Через 60 с після вмикання розгону ГМ (вмикання розгону відбувається автоматично після закінчення автоматичного режиму самоконтролю комплексу і введенням оператором коду режиму 1 чи 2) на табло БК висвітлиться повідомлення

ПОЧАТИ ВИМІР. ∇.

Інформація «НАЧАТЬ ИЗМЕР.» у цьому випадку повідомляє про закінчення розгону гіромотора та виходу системи його живлення на номінальний режим.

Примітка. Повідомлення «РАЗГОН ГМ» може не висвічуватися через затримку виконання попередніх операцій.

7. Визначення азимута:

Натиснути клавішу «ВВОД» на клавіатурі БК, на табло з'явиться повідомлення «ВНИМАНИЕ! ИЗМЕР. 2».

Увага! За наявності на табло БК повідомлення «Внимание! Измер.» будь-які збурення ГН або ПО неприпустимі.

Під час розрахунків вимірювань в першому положенні корпусу ГН в автоматичному режимі відбувається перевірка попереднього орієнтування корпусу ГН у площину меридіана порівнянням значення азимута, розрахованого за результатами вимірювання 1, з контрольним нормативом $A_1 \leq |\pm 1-00,00|$.

Якщо умова $A_1 \leq |\pm 1-00,00|$ виконується, на табло БК висвітлиться повідомлення

РОЗВЕРНУТИ ПРИЛАД ∇

на 30-00.

Увага! Під час виконання режимів визначення азимута (дирекційного кута) розвороту корпусу приладу орієнтування разом із гіронасадкою повинні виконуватися лише за ходом годинникової стрілки.

Невиконання цієї умови призведе до помилки визначення азимутів (дирекційних кутів).

Розвернути корпус ПО з ГН на кут 30-00 (180°) за шкалою відлікової системи ПО за годинниковою стрілкою, натиснути клавішу «ВВОД», на табло висвітиться повідомлення

ПЕРЕВІРТЕ ГОРИЗОНТ ∇;

– відгоризонтувати ГН (за необхідності) у двох взаємно перпендикулярних площинах за рівнями ГН з допустимим відхиленням $\pm 0,5$ поділки рівня;

– натиснути клавішу «ВВОД», на табло БК висвітиться повідомлення «ВНИМАНИЕ! ИЗМЕР. 2» ∇;

– після закінчення вимірювання у другому положенні ГН та розрахунків в автоматичному режимі на табло БК висвітиться повідомлення

АЗИМУТ ГН

XX – XX,XX ∇,

і відбудеться автоматичне вимикання живлення гіромотора.

8. Визначити дирекційний кут у такому порядку:

– натиснути клавішу «ВВОД», на табло БК висвітиться повідомлення

ВІДЛІК НА ЦІЛЬ

XX-XX,XX ∇;

– ввести значення відліку на орієнтир. Для цього необхідно ввести потрібну цифру з клавіатури БК до позиції «Х», після введення цифри курсор перейде до іншої позиції, поки на табло БК не висвітиться повідомлення

ВІДЛІК НА ЦІЛЬ

XX – XX,XX ∇;

– натиснути клавішу «ВВОД», на табло БК висвітиться повідомлення:

ДИРЕКЦІЙНИЙ КУТ

XX – XX,XX ∇;

– тумблер «ПИТАНИЕ ВЫКЛ.» на панелі БЕЖ встановити у положення «ВЫКЛ» – табло погасне.

Б. Визначення дирекційного кута в режимі 2 без попереднього орієнтування

Після встановлення бусолі та розгортання гіронасадки вводять, якщо відомі, географічні координати або повні прямокутні координати, або широту і зближення меридіанів місця стояння ПО.

Далі виконати такі операції:

– провести операції за п. 6, 7, тоді перевірка умови $A_1 \leq \pm |1-00|$ в автоматичному режимі не виконується;

– після закінчення операцій на табло БК висвітиться повідомлення

РОЗВЕРНІТЬ ПРИЛАД

на 15-00,00 ∇;

– розвернути корпус ПО з ГН на кут 15-00 (90°) за шкалою відлікової системи ПО за годинниковою стрілкою, натиснути клавішу «ВВОД», на табло висвітиться повідомлення

ПЕРЕВІРТЕ ГОРИЗОНТ ∇;

– відгоризонтувати ГН (за необхідності) у двох взаємно перпендикулярних площинах за рівнями ГН з допустимим відхиленням $\pm 0,5$ поділки рівня;

– натиснути клавішу «ВВОД», на табло БК висвітиться повідомлення «ВНИМАНИЕ! ИЗМЕР.2» ∇;

– у такому самому порядку провести виірвання за кутами 30-00 та 45-00 відносно початкового напрямку, горизонтуючи після кожного повороту насадку;

– після закінчення 4-го вимірювання на табло індикації висвітиться повідомлення

АЗИМУТ ГН
XX – XX,XX ∇

і відбудеться автоматичне вимикання живлення гіромотора.

Визначення дирекційного кута на орієнтир здійснюють у такому самому порядку, як і під час роботи в режимі 1 «АЗМ. ПОП. ОР.»

В. Робота з гіронасадкою в режимі 1 під час невиконанні умови $A_1 \leq |\pm 01-00,00|$:

– якщо під час роботи в режимі 1 «АЗМ. ІЗ ПОП. ОР.» умова $A_1 \leq |\pm 01-00,00|$ не виконується, на табло БК висвітлюються повідомлення:

НЕНОРМА ОР.
ПРОДОВЖИТИ? ТАК/НІ ∇

з курсором у позиції «ТАК». Це повідомлення є індикацією неправильного орієнтування корпусу ГН у площину меридіана;

– якщо оператор приймає рішення продовжити визначення азимута, то необхідно натиснути клавішу «ВВОД», якщо курсор перебуває в позиції «ТАК», на табло БК висвітиться повідомлення

«ВНИМАНИЕ! ИЗМЕР. 1».

Подальші операції виконують в режимі 2 «АЗМ. БЕЗ ПОП. ОР.».

Якщо оператор приймає рішення про припинення роботи, необхідно перевести курсор у позицію «НЕТ», натиснувши клавішу «←→», натиснути клавішу «ВВОД», на табло БК висвітяться повідомлення:

1. АЗМ. ІЗ ПОП. ОР. ∇
2. АЗМ. БЕЗ ПОП. ОР.

Тумблер «ПИТАНИЕ – ВЫКЛ» на панелі БЕЖ перевести у положення «ВЫКЛ», табло погасне.

3.5.3. Робота з комплектом 1Г51У під час розв'язання геодезичних задач

Підготовку приладу для розв'язання геодезичних задач здійснюють у такому порядку:

– встановлюють тумблер «ПИТАНИЕ ВЫКЛ» на панелі БЕЖ в положення «ПИТАНИЕ» і закривають кришку футляра БЕЖ, на табло блока керування висвітяться перші два повідомлення головного меню:

1. АЗМ. ІЗ ПОП. ОР. ∇.
2. АЗМ. БЕЗ ПОП. ОР.;

– переводять символ ∇ натисканням клавіші «Зам» до четвертого рядка головного меню з повідомленням «4 РЕШЕН. ГЕОД. ЗАДАЧ» і натискають клавішу «ВВОД» або відразу натискають клавішу «4». На табло висвітяться перші два повідомлення меню підрежимів режиму 4:

1. ВИЗН. ЗБЛИЖ. МЕР. ∇.
2. ПРЯМА ГЕОД. ЗАДАЧА;

– входять у режим «Розв'язання необхідної геодезичної задачі», натиснувши клавішу з цифрою, відповідною номеру задачі (підрежиму) згідно із таблицею 3.

1. Розв'язання задачі «Визначення зближення меридіанів»

А. Визначення зближення меридіанів за географічними координатами:

– натиснути клавішу «ВВОД», на табло висвітяться повідомлення:

$$\begin{aligned} \text{ШИРОТА} &= \pm XX^\circ XX' XX'' \quad \nabla. \\ \text{ДОВГОТА} &= XXX^\circ XX' XX''. \end{aligned}$$

Примітка. На всіх перших повідомленнях підрежимів у режимі 4 «Розв'язання геодезичних задач» виводяться останні (введені під час попереднього проведення даного

режиму) числові значення вхідних параметрів або нулі, якщо введення параметрів раніше не виконувалося;

– коригують (за необхідності) значення широти та натискають клавішу «ВВОД» (або одразу натискають цю клавішу, якщо коригування не потрібне), на табло висвітлиться повідомлення з введеним значенням широти:

ШИРОТА = $\pm XX^{\circ} XX' XX''$.

ДОВГОТА = $XXX^{\circ} XX' XX'' \nabla$;

– коригують (за необхідності) значення довготи і натискають клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з результатом розрахунку зближення меридіанів

ЗБЛИЖЕННЯ МЕРИДІАНІВ

00-XX,X ∇ .

Примітка. За бажанням, оператор може змінити форму виведення даних із поділок кутоміра на градусну міру натискуванням клавіші «пк/гр». Повторне натискування цієї клавіші приведе до виведення даних знов у поділках кутоміра;

– для закінчення розрахунків перейти в меню режиму 4, натиснувши клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення:

1. ВИЗН. ЗБЛИЖ. МЕР. ∇ .

2. ПРЯМА ГЕОД. ЗАДАЧА.

Б. Визначення зближення меридіанів за прямокутними координатами:

– переводять символ ∇ натисканням клавіші «Зам» до четвертого рядка головного меню з повідомленням «4 РЕШЕН. ГЕОД. ЗАДАЧ» і натискають клавішу «ВВОД» або відразу натискають клавішу «4»; на табло висвітяться перші два повідомлення меню підрежимів режиму 4:

1. ВИЗН. ЗБЛИЖ. МЕР. ∇ .

2. ПРЯМА ГЕОД. ЗАДАЧА;

– натискають клавішу «ЗАМ», на табло висвітяться повідомлення:

$$\begin{aligned} X &= +XXXXXXXX \text{ м} \quad \nabla. \\ Y &= XXXXXXXXXXX \text{ м}; \end{aligned}$$

– коригують (за необхідності) значення координат X та Y і натискають клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення

$$\begin{aligned} \text{ЗБЛИЖЕННЯ МЕРИДІАНІВ} \\ 00-XX,X \quad \nabla. \end{aligned}$$

2. Розв'язання задачі «Пряма геодезична задача»

Для цього встановити тумблер «ПИТАНИЕ ВЫКЛ» на панелі БЕЖ в положення «ПИТАНИЕ» і закрити кришку футляра БЕЖ, на табло блока керування висвітяться перші два повідомлення головного меню:

1. АЗМ. ІЗ ПОП. ОР. ∇ .
2. АЗМ. БЕЗ ПОП. ОР.;

– перевести символ ∇ натискуванням клавіші «Зам» до четвертого рядка головного меню з повідомленням «4 РЕШЕН. ГЕОД. ЗАДАЧИ» і натиснути клавішу «ВВОД» або відразу натиснути клавішу «4». На табло висвітяться перші два повідомлення меню підрежимів режиму 4:

1. ВИЗН. ЗБЛИЖ. МЕР. ∇ .
2. ПРЯМА ГЕОД. ЗАДАЧА;

– увійти в підрежим «Розв'язання прямої геодезичної задачі», установити значок ∇ , натискуючи клавішу «ЗАМ», напроти рядка «2 ПРЯМА ГЕОД. ЗАДАЧА» та натиснути клавішу «ВВОД» або натиснути відразу клавішу «2», на табло висвітяться повідомлення:

$$\begin{aligned} X_a &= \pmXXXXXXXX \quad \nabla. \\ Y_a &= XXXXXXXXXXX; \end{aligned}$$

– ввести значення координати X початкової точки і натиснути «ВВОД». На табло висвітяться:

$$\begin{aligned} X_a &= \pmXXXXXXXX. \\ Y_a &= XXXXXXXX \quad \nabla; \end{aligned}$$

– координата X висвітиться відповідно до введеного значення;

– відкоригувати (за необхідності) значення координати Y_a початкової точки, натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з введеним значенням координати Y_a :

$$\begin{aligned} Y_a &= XXXXXXXX. \\ h_a &= \pmXXXX \quad \nabla \end{aligned}$$

та рядок для введення висоти початкової точки;

– ввести (за необхідності) значення висоти початкової точки h_a , натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з введеним значенням висоти h_a :

$$\begin{aligned} h_a &= \pmXXXX, \\ \alpha &= XX-XX,X \quad \nabla \end{aligned}$$

та рядок для введення дирекційного кута;

– ввести значення дирекційного кута α з початкової точки на точку, координати якої визначаються. Натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з введеним значенням α та рядок для введення дальності:

$$\begin{aligned} \alpha &= XX-XX,X, \\ D &= XXXXX \quad \nabla; \end{aligned}$$

– ввести значення дальності та натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться значення введеної дальності та рядок для введення кута міста цілі:

$$\begin{aligned} D &= XXXXX. \\ M &= \pm XX-XX \quad \nabla; \end{aligned}$$

– ввести значення кута місця цілі та натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з першими результатами обчислень:

$$\begin{aligned} \text{РЕЗ. } X_b &= \pm \text{XXXXXXXX}, X. \\ Y_b &= \text{XXXXXXXX}, X \quad \nabla; \end{aligned}$$

– натиснути клавішу «ВВОД» і одержати такі результати:

$$\begin{aligned} \text{РЕЗ. } Y_b &= \text{XXXXXXXX}, X, \\ h_b &= \pm \text{XXXX}, X \quad \nabla. \end{aligned}$$

Примітка. У режимі 4 перегляд повідомлень з результатами розв’язання тієї чи іншої задачі в прямому напрямку здійснюється клавішею «ВВОД», у зворотному – клавішею «Зам»;

– натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення:

1. ВИЗН. ЗБЛИЖ. МЕР. ∇ .
2. ПРЯМА ГЕОД. ЗАДАЧА,

тобто програма переходить до меню режиму 4.

3. Розв’язання задачі «Обернена геодезична задача»

Щоб розв’язати обернену геодезичну задачу необхідно:

– встановити тумблер «ПИТАНИЕ ВЫКЛ» на панелі БЕЖ у положення «ПИТАНИЕ» і натиснути клавішу 4, а потім 3. На табло висвітяться:

$$\begin{aligned} X_a &= \pm \text{XXXXXXXX} \quad \nabla. \\ Y_a &= \text{XXXXXXXX}; \end{aligned}$$

– ввести значення координати X точок А – X_a , натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з введеним значенням координати X_a :

$$X_a = \pm \text{XXXXXXXX.}$$

$$Y_a = \text{XXXXXXXX} \quad \nabla;$$

– ввести значення координати Y точок A – Y_a та натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з введеним значенням координати Y_a та рядок для введення висоти точки A :

$$Y_a = \text{XXXXXXXX},$$

$$h_a = \pm \text{XXXX} \quad \nabla;$$

– ввести значення висоти точки A та натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з введеним значенням висоти точки A і рядок для введення координати X_b :

$$h_a = \pm \text{XXXX},$$

$$X_b = \pm \text{XXXXXXXX} \quad \nabla;$$

– ввести значення координати X точок B – X_b , натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з введеним значенням координати X_b і рядок для введення координати Y_b :

$$X_b = \pm \text{XXXXXXXX.}$$

$$Y_b = \text{XXXXXXXX} \quad \nabla;$$

– ввести значення координати Y точок B – Y_b і натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з введеним значенням координати Y_b та рядок для введення висоти точки B :

$$Y_b = \text{XXXXXXXX},$$

$$h_b = \pm \text{XXXX} \quad \nabla;$$

– ввести значення висоти точки B і натиснути клавішу «ВВОД»; на табло висвітяться повідомлення з першими результатами обчислень α і D :

$$\text{РЕЗ. } \alpha = \text{XX-XX,X.}$$

$$D = \text{XXXXX,X} \quad \nabla;$$

– натиснути клавішу «ВВОД» і зчитати кут міста:

$$\text{PEЗ. Д} = \text{XXXXX},\text{X.}$$

$$\text{M} = \pm \text{XX-XX} \quad \nabla;$$

– для переходу до меню режиму 4 натиснути клавішу «ВВОД».

4. Розв’язання задачі «Зворотна засічка за дирекційними кутами орієнтованих приладів»

Для цього:

– увійти до режиму «Розв’язання геодезичних задач» і натиснути клавішу «4», на табло висвітяться повідомлення:

$$\text{Xa} = \pm \text{XXXXXXXX} \quad \nabla.$$

$$\text{Ya} = \text{XXXXXXXX} ;$$

– ввести значення координати X точок А – Xa, натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з введеним значенням координати Xa та рядок для введення координати Ya:

$$\text{Xa} = \pm \text{XXXXXXXX.}$$

$$\text{Ya} = \text{XXXXXXXX} \quad \nabla;$$

– ввести значення координати Y точок А – Ya та натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з введеним значенням координати Ya та рядок для введення висоти точки А:

$$\text{Ya} = \text{XXXXXXXX},$$

$$\text{ha} = \pm \text{XXXX} \quad \nabla;$$

– ввести значення висоти точки А та натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з введеним значенням висоти точки А і рядок для введення дирекційного кута на точку А:

$$\begin{aligned} h_a &= \pm XXXX, \\ \alpha_a &= XX-XX,X \quad \nabla; \end{aligned}$$

– ввести значення дирекційного кута α_a з точки А на точку, координати якої визначаються. Натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з введеним значенням α_a , рядок для введення кута місця точки А (Ma):

$$\begin{aligned} \alpha_a &= XX-XX,X. \\ Ma &= \pm XX-XX \quad \nabla; \end{aligned}$$

– ввести значення кута Ma і натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з введеним значенням Ma , рядок для введення координати X_b :

$$\begin{aligned} Ma &= \pm XX-XX. \\ X_b &= \pm XXXXXXXX \quad \nabla; \end{aligned}$$

– ввести значення координати X точок В – X_b , натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з введеним значенням координати X_b і рядок для введення координати $У_b$:

$$\begin{aligned} X_b &= \pm XXXXXXXX. \\ Y_b &= XXXXXXXX \quad \nabla; \end{aligned}$$

– ввести значення координати $У$ точки В – $У_b$ та натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з введеним значенням координати $У_b$ та рядок для введення висоти точки В:

$$\begin{aligned} Y_b &= XXXXXXXX, \\ h_b &= \pm XXXX \quad \nabla; \end{aligned}$$

– ввести значення дирекційного кута α_b з точки В на точку, координати якої визначаються, і натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з введеним значенням α_b і рядок для вводу кута місця точки В (M_b):

$$\alpha_B = XX-XX,X.$$

$$M_B = \pm XX-XX \quad \nabla;$$

– ввести значення кута M_a і натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з введеним значенням M_B . Знову натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення:

ТРЕТЯ ТОЧКА?

ТАК/НІ ∇ .

Курсор буде перебувати у позиції НІ;

– якщо оператор бажає розв’язувати задачу за двома точками, він повинен натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з результатами обчислень, м:

$$\text{РЕЗ. } X = \pm \text{XXXXXXXX},X.$$

$$Y = \text{XXXXXXXX},X \quad \nabla;$$

– якщо оператор бажає розв’язувати задачу за трьома точками, він повинен перевести курсор у позицію «ТАК», натиснувши клавіші «←» і «ВВОД».

– на табло висвітяться рядки для введення координат, а потім дирекційного кута і кута місця за точкою С. Ввести в аналогічному порядку всі дані за точкою С і натиснути клавішу «ВВОД»;

– на табло висвітяться повідомлення з першими результатами обчислень (розбіжність у метрах), якщо розбіжність не перевищує 25 м:

$$\text{РЕЗ. } \Delta X = \pm \text{XXX},X.$$

$$\Delta Y = \pm \text{XXX},X \quad \nabla.$$

Якщо розбіжність більше ніж 25 м, то на табло висвітяться повідомлення:

УВАГА!

ВЕЛИКА РОЗБІЖНІСТЬ ∇ ;

– натискуванням клавіші «ВВОД» виводять результати розрахунків на табло індикації:

$$\text{РЕЗ. } \Delta Y = \pm \text{XXX},X.$$

$$X = \pm \text{XXXXXXXX},X \quad \nabla;$$

– натискуючи клавішу «ВВОД», читають на табло повідомлення з результатами подальших обчислень координати Y і висоти цілі h , m ;

– вимикають за необхідності прилад або переходять до другого режиму.

5. Розв’язання задачі «Зворотна засічка за горизонтальними кутами неорієнтованих приладів»

Для цього необхідно:

– увійти у режим розв’язання геодезичних задач і натиснути клавішу «4», на табло висвітяться повідомлення:

$$1. \text{ АЗМ. ІЗ ПОП. ОР.} \quad \nabla.$$

$$2. \text{ АЗМ. БЕЗ ПОП ОР.};$$

– натиснути клавішу «5», на табло висвітяться повідомлення:

$$X_a = \pm \text{XXXXXXXX} \quad \nabla.$$

$$Y_a = \text{XXXXXXXX};$$

– вводять прямокутні координати, висоти і кути місць точок A , B , C .

– із появою на табло індикації рядків для кутів β_1 та β_2 , ввести значення кутів між орієнтирами і натиснути клавішу «ВВОД»;

– на табло висвітяться повідомлення з першими результатами обчислень (розбіжність у метрах), якщо розбіжність не перевищує 25 м:

$$\text{РЕЗ. } \Delta X = \pm \text{XXX},X.$$

$$\Delta Y = \pm \text{XXX},X \quad \nabla.$$

Якщо розбіжність більше ніж 25 м, то на табло висвітяться повідомлення:

УВАГА!

ВЕЛИКА РОЗБІЖНІСТЬ ∇;

– натискуванням клавіші «ВВОД» вивести результати розрахунків на табло індикації:

РЕЗ. $\Delta Y = \pm XXX,X$.

$X = \pm XXXXXXXX,X$ ∇;

– натискуючи клавішу «ВВОД», зчитати з табло повідомлення з результатами подальших обчислень координати Y і висоти точки h , m ;

– вимкнути за необхідності прилад або перейти до іншого режиму.

6. Розв’язання задачі «Перетворення координат і визначення похибки до дирекційного кута під час переходу з однієї координатної зони в іншу»

Необхідно здійснити таке:

– увійти у режим «4» і натиснути клавішу «6» – на табло висвітяться повідомлення:

$X_a = \pm XXXXXXXX$ ∇.

$Y_a = XXXXXXXX$;

– увести значення координати X точки A (X_a) і натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з введеним значенням X_a і рядок для введення координати Y_a :

$X_a = \pm XXXXXXXX$.

$Y_a = XXXXXXXX$ ∇;

– увести значення координати Y точки A (Y_a), натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з введеним значенням Y_a і рядок для введення координати X точки B :

$$Y_a = \text{XXXXXXXXX.}$$

$$X_b = \pm \text{XXXXXXXX} \quad \nabla;$$

– увести значення координати X точки B (X_b), натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з введеним значенням X_b і рядок для введення координати Y точки B:

$$X_b = \pm \text{XXXXXXXX.}$$

$$Y_b = \text{XXXXXXXX} \quad \nabla;$$

– увести значення координати Y точки B (Y_b) і натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з результатами обчислень:

$$\text{РЕЗ. } X_a = \pm \text{XXXXXXXX.}$$

$$Y_a = \text{XXXXXXXX} \quad \nabla;$$

– натиснути клавішу «ВВОД», на табло висвітяться таке повідомлення:

$$\text{РЕЗ. } X_b = \pm \text{XXXXXXXX,}$$

$$\Delta\alpha = \pm 00\text{-XX,X} \quad \nabla.$$

7. Розв’язання задачі «Пряма засічка за вимірними кутами»

Для цього необхідно провести такі дії:

– увійти до режиму «4» і натиснути клавішу «7», на табло висвітяться повідомлення:

$$X_a = \pm \text{XXXXXXXX} \quad \nabla.$$

$$Y_a = \text{XXXXXXXX};$$

– увести значення координати X точки A (X_a) і натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з введеним значенням X_a і рядок для введення координати Y_a :

$$X_a = \pm \text{XXXXXXXX.}$$

$$Y_a = \text{XXXXXXXX} \quad \nabla;$$

– увести значення координати Y точки A (Y_a) та натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з введеним значенням координати Y_a та рядок для введення висоти точки A :

$$Y_a = \text{XXXXXXXX}, \\ h_a = \pm \text{XXXX} \quad \nabla;$$

– увести значення висоти точки A та натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з введеним значенням висоти точки A і рядок для введення координати X точки B :

$$h_a = \pm \text{XXXX}, \\ X_b = \pm \text{XXXXXXXX} \quad \nabla;$$

– увести значення координати X точки B (X_b) і натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з введеним значенням X_b і рядок для введення координати Y_b :

$$X_b = \pm \text{XXXXXXXX}. \\ Y_b = \text{XXXXXXXX} \quad \nabla;$$

– увести значення координати Y точки B (Y_b) та натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з введеним значенням координати Y_b та рядок для введення висоти точки B :

$$Y_b = \text{XXXXXXXX}, \\ h_b = \pm \text{XXXX} \quad \nabla;$$

– увести значення висоти точки B та натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з введеним значенням висоти точки B і рядок для введення горизонтального кута « α » між напрямками з точки A на точки P і B :

$$h_b = \pm \text{XXXX}, \\ \alpha = \text{XX-XX,X} \quad \nabla;$$

– увести значення кута α і натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з введеним

значенням α і рядок для введення горизонтального кута β між напрямками з точки В на точки Р і А:

$$\alpha = \text{XX-XX,X},$$

$$\beta = \text{XX-XX,X} \quad \nabla;$$

– увести значення горизонтального кута β між напрямками з точки В на точки Р і А, натиснути клавішу «ВВОД». На табло висвітяться повідомлення з результатами обчислень координат точки Р:

$$X_p = \pm \text{XXXXXXXX.}$$

$$Y_p = \text{XXXXXXXX} \quad \nabla;$$

– вимкнути прилад.

3.5.4. Переведення комплекту 1Г51У з робочого положення в похідне

Переведення комплекту 1Г51У із робочого положення в похідне під час роботи з бусоллю ПАБ-2А:

- зняти БК з триноги і закрити щиток індикаторної панелі БК;
- відкрити кришку футляра БЕЖ та закріпити БК та його кабель на кришці футляра БЕЖ;
- зняти ГН із об'єктива монокуляра бусолі;
- установити та закріпити ГН та її кабель у футлярі БЕЖ;
- закрити кришку футляра БЕЖ.

Переведення комплекту 1Г51У із бойового положення в похідне під час роботи з далекоміром 1Д11М:

- зняти БК з триноги і закрити щиток індикаторної панелі БК;

- відкрити кришку футляра БЕЖ та закріпити БК та його кабель на кришці футляра БЕЖ;
- зняти ГН із посадкового місця кронштейна;
- установити та закріпити ГН та її кабель у футлярі БЕЖ;
- відкрутити гвинти кріплення кронштейна на далекомірі й зняти кронштейн із далекоміра;
- установити та закріпити кронштейн у футлярі БЕЖ і закрити кришку футляра.

Переведення комплекту 1Г51У із робочого положення в похідне під час роботи в режимах 4 «Розв’язання геодезичних задач» і 5 «Службовий режим»:

- закрити щиток індикаторної панелі БК;
- закріпити БК і його кабель на кришці футляра БЕЖ;
- закрити кришку футляра БЕЖ.

Висновки до розділу

За своєю значущістю навчальний матеріал третього розділу підручника має найважливіше значення, тому що є основою топогеодезичної підготовки артилерійських підрозділів. Лише за умови досконалого знання цього матеріалу можна успішно вирішувати завдання бойової підготовки у підрозділах.

Навчальний тренінг. Основні поняття і терміни

Артилерійські гірокомпаси, теорія гіроскопа, головна вісь гірокомпаса, стабілізація, прецесія, важкий (маятниковий) гіроскоп, добове обертання, точки реверсії, період коливання, кінематичний момент, кутова швидкість обертання, межові похибки визначення, період

прецесійного коливання, гіровузол, чутливий елемент, слідкувальна система, аретувальний механізм, зорова труба, відлікова система, гіроскопічна насадка.

Питання для повторення та самоконтролю засвоєння знань

1. Призначення гірокомпаса та принцип його роботи.
2. Гіроскоп.
3. Властивість стабілізації гіроскопа.
4. Властивість прецесії гірокомпаса.
5. Важкий гіроскоп.
6. Дати характеристику точкам реверсії.
7. Періоди коливання, визначення.
8. Гірокомпас 1Г25-1 (призначення, характеристика).
9. Комплектність гірокомпаса 1Г25-1.
10. Загальна будова гірокомпаса 1Г25-1.
11. Основні правила експлуатації гірокомпаса 1Г25-1.
12. Характеристика артилерійського гірокомпаса 1Г17.
13. Загальна будова гірокомпаса 1Г17.
14. Порядок визначення істинного азимута орієнтирного напрямку.
15. Порядок вимірювання горизонтальних кутів.
16. Загальна будова та принцип вимірювання азимута гірокомпасом 1Г40.
17. Призначення та технічні можливості гіроскопічної насадки 1Г51У «Чиж».
18. Порядок визначення дирекційного кута орієнтирного напрямку за допомогою комплекту 1Г51У.
19. Робота з комплектом 1Г51У під час розв'язання геодезичних задач.

РОЗДІЛ 4

КВАНТОВИЙ ТОПОГРАФІЧНИЙ ДАЛЕКОМІР КТД - 1

Квантовий топографічний далекомір призначений для вимірювання відстаней, горизонтальних, вертикальних кутів і визначення магнітних азимутів.

Основні тактико-технічні характеристики КТД-1:

Середня похибка визначення відстаней	0,5 м
Межі вимірювання відстаней :	
мінімальна	125 м
максимальна*	10 000 м
Час на приведення в бойове положення	4,5 хв
Збільшення зорової труби	10 ^x
Межі вимірювання кутів :	
горизонтальних	± 36°
вертикальних	± 18°
Серединна помилка виміру кутів:	
горизонтальних	15"
вертикальних	30"
Мінімальна кількість вимірювань відстаней без підзарядки АКБ :	
від 10 до 30 °С	500
при мінус 10 °С	200
при мінус 40 °С	100
Вага далекоміра в робочому положенні	23 кг
Вага комплекту в упаковці	34 кг

*За умови метеорологічної відстані видимості не менше ніж 18 000 м та умови впевненого розпізнавання цілі (орієнтира) у візир.

До комплекту далекоміра входять (рис. 4.1): приймач-передавач 1 із кутомірною частиною 7; штатив 14; орієнтир - бусоль ; АКБ; укладальний ящик із чохлам; комплект ЗП; технічна документація.

Система стробування – застосовується у разі, якщо на шляху проходження променя до орієнтира розміщено ряд місцевих предметів, що мають глибину. Система стробування вимикає входи вимірювання часових інтервалів на заданий час після випромінювання імпульсу. Всі імпульси, відбиті від предметів, розміщених на відстані меншій, ніж встановлено перемикачем «МИНИМ. ДАЛЬНОСТЬ» (95, 280, 500, 950, 30 250) 7 (рис. 4.3), не сприймаються далекоміром.

Система селекції – виористовується у разі, якщо на шляху проходження променя орієнтира розміщений один або два чітко розпізнаних місцевих предмети, що не мають глибини (гілка дерева, дріт, сітка огорожі). Система селекції (перемикач «ВЫБОР ЦЕЛИ» 8) дозволяє пропускати один або два відбитих імпульси від предметів, що частково обгороджують орієнтир. Система селекції спрацьовує, якщо між орієнтиром та предметом відстань не менше ніж 50 м.

Приймач-передавач призначений для вимірювання відстаней до цілей, кутомірна частина призначена для вимірювання горизонтальних кутів і кутів нахилу.

Принцип дії далекоміра заснований на вимірюванні інтервалу часу проходження світлового імпульсу від оптичного квантового генератора до предмета (цілі) і у зворотному напрямку.

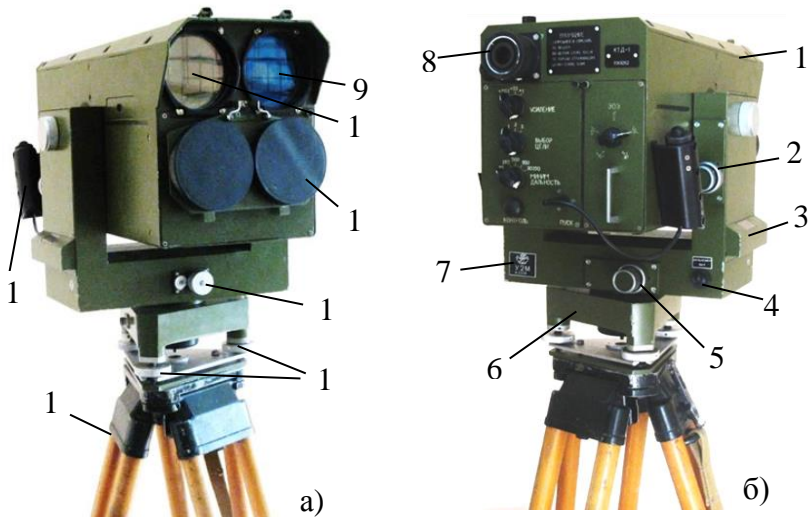


Рисунок 4.1 – Квантовий топографічний далекомір КТД-1:

а) вигляд з боку об'єктива;

б) вигляд з боку окуляра;

1 – приймач-передавач; 2 – маховичок вертикального наведення; 3 – рівень; 4 – тумблер «ДАЛЬНОМЕР»; 5 – маховичок горизонтального наведення; 6 – триніжок; 7 – кутомірна частина; 8 – окуляр; 9 – об'єktiv оптичного візира; 10 – об'єktiv оптичного квантового генератора; 11 – кришки об'єktivів; 12 – маховик трибки; 13 – підйомні гвинти; 14 – штатив; 15 – кнопка «ПУСК»

Відстань до предметів визначається як половина добутку швидкості світла на інтервалі часу проходження світлового імпульсу.

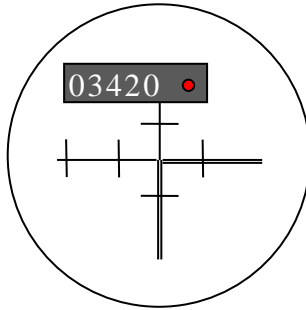


Рисунок 4.2 – Поле зору далекоміра. Виміряна відстань

Виміряна відстань в метрах висвічується впродовж 4 секунд на світловому табло індикації в полі зору далекоміра. Через 1 с після висвічування цифр можна здійснювати наступний пуск далекоміра.

Кутомірна частина далекоміра забезпечує вимірювання горизонтальних кутів та кутів нахилу. Вона має вертикальну вісь з горизонтальним колом, горизонтальну вісь з вертикальним колом, рівень, трибку, триніжок із тригером, колонку (алідаду) зі стояками і відліковим мікроскопом.

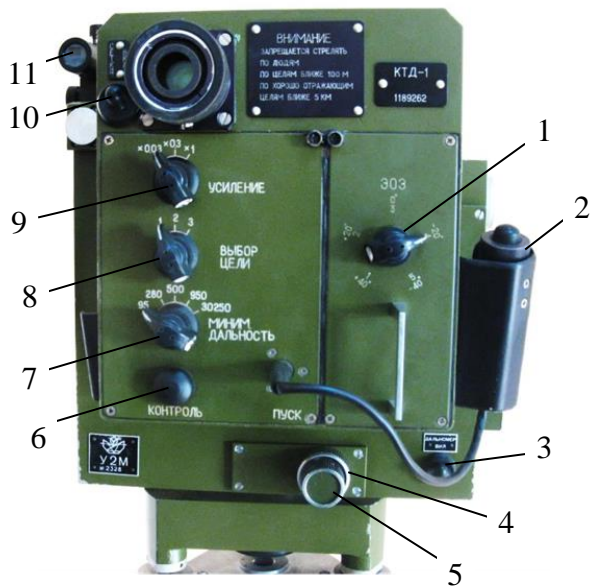


Рисунок 4.3 – Органи керування КТД-1: 1 – перемикач - термометр; 2 – кнопка «ПУСК»; 3 – тумблер «ДАЛЬНОМЕР»; 4 – затискний гвинт; 5 – маховичок горизонтального наведення; 6 – кнопка «КОНТРОЛЬ»; 7 – перемикач установлення мінімальної відстані; 8 – перемикач «ВЫБОР ЦЕЛИ»; 9 – перемикач «УСИЛЕНИЕ»; 10 – «ТУМБЛЕР СЕТКА»; 11 – магнітна стрілка

У полі зору відлікового мікроскопа (рис. 4.4) бачимо дві шкали. За верхньою шкалою В зчитують відліки за вертикальним колом (кути нахилу), за нижньою Г – за горизонтальним колом. Для зняття відліку необхідно зчитати за шкалою лімба правіше нульової поділки шкали мікрометра, а кількість хвилин та їх частки – за шкалою

мікрометра від нуля до поділки шкали лімба зі зчитаними градусами.

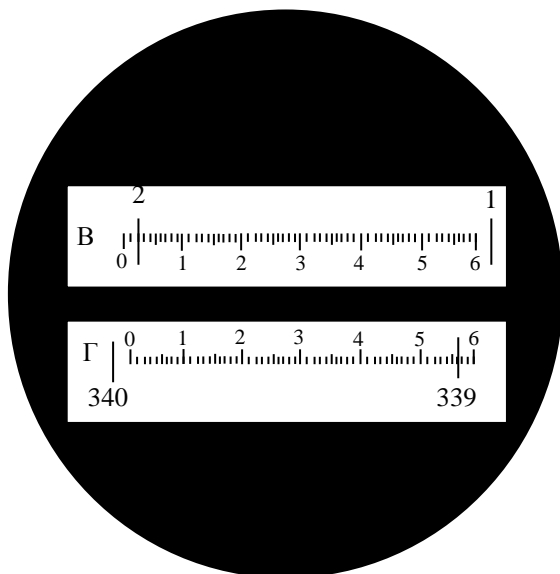


Рисунок 4.4 – Вигляд поля зору відлікового мікроскопа КТД-1: відлік за горизонтальним колом – $339^{\circ}58,0'$; відлік за вертикальним колом – $2^{\circ}02,0'$

Батарея акумуляторів призначена для живлення далекоміра постійним струмом напругою 27 ± 10 % вольтів. Вона має сім послідовно з'єднаних нікель-кадмієвих батарей ЗНКНБ -1,5, розміщених у металевому корпусі.

Заходи безпеки під час роботи з далекоміром

У далекомірі КТД-1 використовують лазер, який випромінює могутній монохроматичний світловий імпульс малої тривалості, з малою кутовою розбіжністю. Випромінювання далекоміра під час прямого попадання в

очі може викликати часткову, а іноді й повну втрату зору. Пряме випромінювання далекоміра небезпечно на відстані 4,5 км вдень і до 7 км – вночі.

Для виключення ураження особового складу під час роботи з КТД-1 необхідно виконувати такі правила:

- не наводити далекомір на людей;
- вимірювання відстаней до точок, де розміщені люди, здійснювати по щитах-відбивачах, розташованих на висоті не нижче 3 м від поверхні землі;
- військовослужбовці повинні носити захисні окуляри зі скла СЗС – 25, які необхідно регулярно перевіряти на ефективність захисту, а перед використанням – на відсутність видимих пошкоджень;
- особовий склад, який перебуває в районі виконання топогеодезичних робіт, повинен розміщуватися не ближче ніж 5 м від створу далекомір – віха;
- між військовим із віхою і далекомірником повинен бути встановлений радіозв'язок, а під час неможливості – встановлені сигнали для зв'язку.

Забороняється проводити вимірювання далекоміром у приміщенні.

Перевід КТД-1 у бойове положення:

1. Установити штатив за допомогою механічного виска над точкою так, щоб головка штатива була приблизно горизонтальною.

2. Установити далекомір на штатив і закріпити його становим гвинтом.

3. Провести огляд приладу і перевірити вихідне положення тумблерів і перемикачів: «ДАЛЬНОМЕР», «УГЛОМЕР», «СЕТКА» – у нижньому положенні; «УСИЛЕНИЕ», «ВЫБОР ЦЕЛИ» – у положенні 1; «МИНИМ. ДАЛЬНОСТЬ» – у положенні 95.

4. Під'єднати до далекоміра кабель з кнопкою «ПУСК».

5. Перевірити напругу АКБ, $U \geq 24,5$ В.

6. Під'єднати до далекоміра АКБ за допомогою кабелю живлення.

7. Встановити перемикач «ЭОЗ» в положення згідно температурою повітря.

8. Увімкнути тумблер «ДАЛЬНОМЕР». У правому верхньому куті поля зору окуляра загоряється червона лампочка, що сигналізує про достатню напругу живлення АКБ.

9. Натиснути кнопку «КОНТРОЛЬ» і, спостерігаючи в окуляр, натиснути та швидко відпустити кнопку «ПУСК», відпустити кнопку «КОНТРОЛЬ». На цифровому індикаторі в окулярі далекоміра висвічується число $95+10$ %.

10. Вимкнути тумблер «ДАЛЬНОМЕР».

11. Відкрити об'єктиви приймача-передавача і перевірити їх чистоту.

12. Відгоризонтувати прилад за рівнем за допомогою підйомних гвинтів з точністю до однієї поділки шкали рівня.

Для економії АКБ тумблери «ДАЛЬНОМЕР» і «УГЛОМЕР» умикають безпосередньо перед вимірюванням відстаней і після зняття цифрових даних відразу вимикають.

Вимірювання відстаней

Відстань вимірюється двома напівприйомами.

Перший напівприйм:

– відкривають об'єктиви приймача-передавача і наводять перехрестя сітки нитей далекоміра на

предмет, відстань до якого необхідно виміряти; під час вимірювання відстаней уночі необхідно ввімкнути тумблер «СЕТКА» і шляхом обертання ручки «ЯРКОСТЬ» встановити необхідне освітлення сітки;

- вмикають тумблер «ДАЛЬНОМЕР»;
- впевнившись, що в полі зору окуляра далекоміра горить червона точка і на лінії візування немає людей, натискають кнопку «ПУСК»;
- знімають відлік за шкалою відстані, що відповідає вимірювальній відстані, і записують його в журнал.

Другий напівприйм:

- уточнюють наведення перехрестя сітки нитей далекоміра на предмет;
- натискають і відпускають кнопку «ПУСК»;
- знімають відлік із цифрового індикатора і вмикають тумблер «ДАЛЬНОМЕР».

Розходження у значеннях відстаней, одержаних у двох напівприйомах, не повинні перевищувати ± 3 м. Якщо розходження перевищує допустиме значення, то уточнюють наведення і вимірювання повторюють заново. Під час допустимого розходження за скінченне значення беруть середнє арифметичне.

Якщо в процесі вимірювання відстаней на табло замість цифр висвічуються чорні точки, необхідно перевірити установалення перемикачів «ВИБОР ЦЕЛИ» і «МИНИМ. ДАЛЬНОСТЬ» та наведення перехрестя сітки ниток на предмет, відстань до якого вимірюється, збільшити посилення шляхом переведенням перемикача «УСИЛЕНИЕ» в положення $\times 03$ або $\times 1$, але необхідно знати, що під час вимірювання відстаней до 500 м перемикач «УСИЛЕНИЕ» повинен розміщуватися в положенні $\times 003$, від 500 м до 4 км – в положенні $\times 03$, більше 4 км – у положенні $\times 1$.

Під час використання системи стробування передчасно визначають відстань до перешкоди, встановлюють перемикач «МИНИМ. ДАЛЬНОСТЬ» на значення, більші за відстані перешкоди, і після цього вимірюють необхідну відстань. Під час використання системи селектування перемикач ВЫБОР ЦЕЛИ встановлюють в положення 2, якщо на шляху поширення променя є одна перешкода, якщо ми маємо дві перешкоди, то в положення 3. Під час вимірювання довжини лінії, кут нахилу яких перевищує 2° під час прив'язки на геодезичній основі та 5° під час прив'язки за картою, виміряні відстані зводять до горизонту.

Вимірювання горизонтальних кутів

Горизонтальні кути вимірюють двома напівприйомами.

Перший напівприйм:

- наводять перехрещення сітки ниток приладу в ліву точку;
- умикають тумблер «УГЛОМЕР», знімають відлік за горизонтальним колом (Г) та вмикають тумблер «УГЛОМЕР»;
- наводять перехрещення сітки ниток у праву точку, вмикають тумблер «УГЛОМЕР», зчитують відлік за горизонтальним колом.

Другий напівприйм:

- відводять стопор маховичка трибки і обертанням маховика трибки, спостерігаючи у відліковий мікроскоп, змінюють відлік за горизонтальним колом приблизно на 90° ;
- маховиком горизонтальної наводки уточнюють наведення перехрещення сітки далекоміра в праву точку;

– умикають тумблер «УГЛОМЕР» і знімають відлік за горизонтальним колом;

– вимикають тумблер «УГЛОМЕР», наводять далекомір у ліву точку, вмикають тумблер «УГЛОМЕР», знімають відлік за горизонтальним колом і вимикають тумблер «УГЛОМЕР».

Розраховують величину виміряного кута в обох напівприйомах, для чого із відліку за правою точкою віднімають відлік за лівою точкою. Розходження не повинно перевищувати 1'. Якщо ця умова виконується, розраховують як середнє арифметичне з двох напівприймів.

Кути нахилу вимірюють одним прийомом у такій послідовності:

- перевіряють горизонтування приладу;
- наводять перехрещення сітки в точку (орієнтир);
- вмикають тумблер освітлювання лімбів «УГЛОМЕР», зчитують відлік за вертикальним колом і вимикають освітлювання лімбів;
- розраховують кут нахилу за формулою

$$\varepsilon = BK - MO, \quad (4.1)$$

де BK – відлік за вертикальним колом;

MO – місце нуля далекоміра (у формулярі приладу).

Кути нахилу для зведення до горизонту виміряних відстаней вимірюють з точністю до 10'.

Висновки до розділу

Навчальний матеріал розділу досить повно розкриває питання призначення, будови та порядку роботи з квантовим топографічним далекоміром під час вимірювання горизонтальних кутів, відстаней.

Навчальний тренінг. Основні поняття і терміни

Квантовий далекомір, приймач-передавач, система стробування, система селекції, відліковий мікроскоп, кутомірна частина, шкала лімба, шкала мікрометра, оптичний квантовий генератор, світловий імпульс, табло індикації.

Питання для повторення та самоконтролю засвоєння знань

1. Призначення квантового топографічного далекоміра КТД-1.
2. Основні тактико-технічні характеристики КТД-1.
3. Комплектність далекоміра КТД-1.
4. Загальна будова квантового далекоміра.
5. Принцип дії далекоміра.

6. Сутність системи стробування.
7. Сутність системи селекції.
8. Назвіть основні органи керування далекоміра КТД-1.
9. Кутомірна частина далекоміра (призначення).
10. Шкали відлікового мікроскопа далекоміра.
11. Основні заходи безпеки під час роботи з далекоміром КТД-1.
12. Порядок переведення далекоміра у бойове положення.
13. Порядок вимірювання відстаней далекоміром.
14. Порядок вимірювання горизонтальних кутів за допомогою далекоміра.
15. Порядок вимірювання кутів нахилу.

РОЗДІЛ 5

АВТОНОМНА АПАРАТУРА ТОПОПРИВ'ЯЗКИ

5.1. Загальні відомості про автономну апаратуру топогеодезичної прив'язки

Автономна апаратура топогеодезичної прив'язки широко використовується в ракетних військах і артилерії. Вона встановлюється як на колісних машинах УАЗ-452, ГАЗ-66, ЗИЛ-131, БТР 60ПБ, так і на гусеничних командирських машинах, рухомих засобах артилерійської розвідки (МТЛБУ, БМП - 1).

Автономна апаратура топогеодезичної прив'язки призначена:

- визначення координат вогневих та стартових позицій, постів і пунктів засобів артилерійської розвідки;
- передавання дирекційних кутів орієнтирних напрямків;
- водіння колон, особливо на місцевості бідної на орієнтири та в умовах обмеженої видимості.

Крім того, апаратура топоприв'язки, що має у своєму складі курсопрокладач КП-4, забезпечує нанесення на карту непозначених колонних шляхів і доріг.

До складу апаратури топоприв'язки входять:

- гірокурсopoкажчик, призначений для вимірювання кутів повороту машини в русі;
- шляхова система або датчик шляху призначений для вимірювання прирощення шляху;
- курсопрокладач або розрахунково-вирішальний пристрій, що автоматично відпрацьовує змінні координати

місцезнаходження машини;

– синхронна передача для передавання кутів повороту машини, вимірювані гірокурсопоказчиком;

– джерела електроживлення, прилади електроустаткування, запасні частини та інструменти.

Крім того, в машині, що має автономну апаратуру топоприв'язки, повинен бути візирний пристрій для вимірювання кута між поздовжньою віссю машини й орієнтирним напрямком при визначенні дирекційного кута поздовжньої осі машини або під час передавання орієнтування.

Машини, що мають апаратуру топоприв'язки, можуть бути оснащені гірокомпасом, перископічною артилерійською бусоллю та далекоміром ДСП-30, що застосовують для визначення дирекційного кута поздовжньої осі машини.

Робота автономної апаратури топоприв'язки щодо визначення координат елементів бойового порядку заснована безперервному послідовному розв'язанні прямої геодезичної задачі.

Під час підготовки апаратури топоприв'язки на початковій точці за допомогою кутомірних та далекомірних приладів визначають прямокутні координати точки стояння машини x_a і y_a . За готовності апаратури до роботи починають рух до точки, координати якої потрібно визначити. Рух здійснюється не по прямій лінії, а буде являти собою криву лінію. Якщо маршрут умовно розподілити на нескінченно велику кількість малих відрізків довжиною ΔS , кривизною кожного з них можна знехтувати через їх малість, то прирощення координат за кожним відрізком Δx_i та Δy_i можна обчислити за формулою

$$\Delta x_i = \Delta S_i \cdot \cos \alpha_i, \quad \Delta y_i = \Delta S_i \cdot \sin \alpha_i, \quad (5.1)$$

де α_i – дирекційний кут напрямку руху по i -му відрізьку.

У такому разі координати машини в будь-якій точці маршруту можна обчислити як суму приросту координат за всіма відрізьками з координатами початкової точки:

$$\begin{aligned}x_n &= x_a + \sum \Delta S_i \cdot \cos \alpha_i, \\y_n &= y_a + \sum \Delta S_i \cdot \sin \alpha_i.\end{aligned}\tag{5.2}$$

Ці формули є математичною основою роботи апаратури топогеодезичної прив'язки. Усі обчислення виконують у курсопрокладачі автоматично.

5.2. Автономна апаратура топоприв'язки 1Т121-1

Апаратура топоприв'язки 1Т121-1 установлена в командирських машинах керування вогнем комплексів 1В12-1 (КМУ 1В15-1, 1В14-1, 1В13-1), комплексів 1В17-1 (1В110-1).

До складу апаратури топоприв'язки 1Т121-1 входять: гірокурсopoказчик 1Г13М, шляхова система, курсопрокладач КП-4, коробка комутаційна, комплект з'єднувальних кабелів, запас інструментів і приладдя та документація.

Гірокурсopoказчик 1Г13М

Гіроскопичний курсопрокладач (рис. 5.1) являє собою малогабаритний гіроскопичний прилад, який призначений для відпрацювання зміни кута повороту машини та видавання інформації у вигляді електричного сигналу в курсопрокладач. Він має три самостійних прилади: гіроазимут, пульт керування та перетворювач струму.

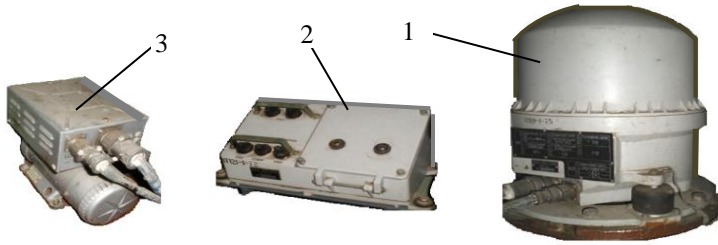


Рисунок 5.1– Гіроскопічний курсопрокладач 1Г13М:
 1 – гіроазимут; 2 – пульт керування; 3 – перетворювач струму ПТ-200ц

Пульт керування призначений для вмикання і вимикання гіроазимута і перетворювача струму, а також для перевірки та настройки гіроазимута.

Перетворювач струму призначений для перетворювання постійного струму з напругою 27 В від акумулятора або генератора у трифазний змінний струм напругою 36 В 400 Гц, необхідний для живлення гідромоторів і синхронної передачі.

Гіроазимут забезпечує безперервне вимірювання кутів повороту машини та вироблення електричних сигналів, що відповідають величині та напрямкам цих кутів.

Основні вузли і системи гіроазимута (рис. 5.2):

- курсовий гіроскоп 3;
- система азимутальної корекції ;
- система горизонтальної корекції;
- датчик курсу 1;
- додатковий кардановий підвіс із гіроскопічним демпфером б;
- механізм аретування (стопоріння);
- система обігріву;
- корпус із амортизаторами.

Курсовий гіроскоп призначений для фіксування напрямку, відносно якого вимірюються кути повороту машини(тягача).

Він являє собою триступеневий вільний гіроскоп. Ротор гіроскопа виконаний як ротор електричного трифазного асинхронного двигуна. Частота обертів ротора 20 000 – 22 000 обертів за хвилину.

Система азимутальної корекції призначена для утримання головної осі гіроскопа в незмінному положенні відносно площини меридіана. Це досягається виконанням азимутальним корекційним мотором електромагнітного моменту, викликаного прецесією гіроскопа кругом вертикальної осі, тобто за напрямком.

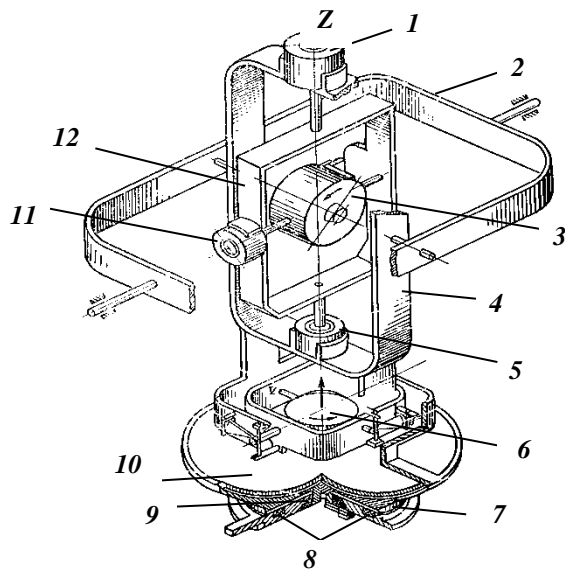


Рисунок 5.2. – Кінематична схема гіроазимута: 1 – датчик курсу; 2 – зовнішня рама додаткового карданового підвісу; 3 – курсовий гіроскоп; 4 – внутрішня рама додаткового карданового підвісу; 5 – мотор горизонтальної корекції; 6 – демпферний гіроскоп; 7 – якір аретира; 8 – електромагніт; 9 – пружина; 10 – колодка аретира; 11 – мотор азимутальної корекції; 12 – рама гіровузла курсового гіроскопа

Основними причинами, що викликають відхилення головної осі гіроскопа відносно площини меридіана, є:

- вертикальна складова обертання Землі навколо своєї осі;

- залишкова неврівноваженість маси гіроскопа під час виготовлення (дебаланс);

- тертя в підшипниках горизонтальної осі, що виникає під час періодичного коливання курсового гіроскопа відносно цієї осі.

Система азимутальної корекції передбачає роздільну компенсацію відхилень, спричинених цими причинами. Вертикальна складова обертання Землі компенсується подаванням на обмотку корекційного мотора *11* напруги, встановлюваної регулювальним потенціометром «УСТАНОВКА ШИРОТЫ».

Відхилення осі гіроскопа в зв'язку з дебалансом компенсується подачею напруги на керуючу обмотку корекційного мотора напруги за допомогою потенціометра «ЭЛ. БАЛАНСИРОВАНИЕ». Величина напруги, що подається на потенціометр, підбирається в процесі вивірянь.

Для компенсації відхилень в підшипниках горизонтальної осі на керуючу обмотку корекційного мотора поперемінно подається напруга, регульована двома потенціометрами «ПОПРАВКА НА ТРЕНИЕ».

Датчик курсу 1 призначений для вироблення електричних сигналів, що відповідають кутам повороту машини. Він являє собою сельсин-датчик із грубим і точним каналами вимірювань. Електричні сигнали, сформовані сельсин-датчиком, передаються на сельсин-приймач, розміщений у курсопрокладачі, і приводять до поворотів виконувальних елементів курсопрокладача і шкали «КУРС» на кути, що відповідають кутам повороту машини.

Додатковий кардановий підвіс призначений для утримання вертикальної осі курсового гіроскопа у вертикальному положенні навіть під час похилого положення машини.

Центр ваги зовнішнього карданового підвісу зміщений вниз, цим досягається встановлення вертикальної осі приладу в прямовисне положення.

Для виключення розхитування зовнішнього карданового підвісу в нижній його частині встановлений другий гіроскоп із вертикальним розміщенням головної осі (гіроскопічний демпфер) 6, який стабілізує прямовисне положення вертикальної осі. Під час прямовисного положення вертикальної осі кути повороту машини будуть вимірюватися в горизонтальній площині, що і необхідно для точного вимірювання дирекційного кута.

Механізм аретування, або стопора, призначений для жорсткого з'єднання зовнішньої рамки додаткового карданового підвісу з корпусом усього приладу під час руху топоприв'язника з необертотвим ротором. Керування цим механізмом здійснюється подачею або зняттям струму на електромагніт 8 за допомогою перемикача «РАБОТА-СТОПОР» на пульті керування.

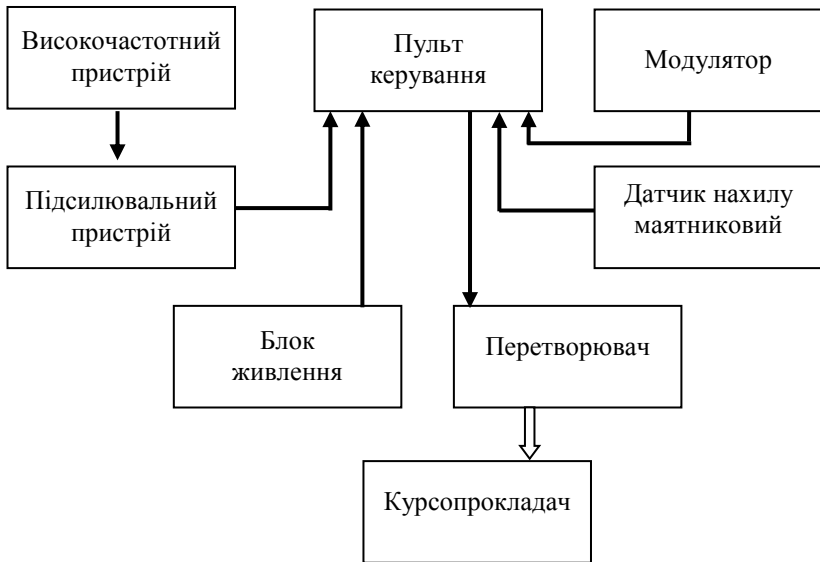
Система обігріву призначена для забезпечення необхідного температурного режиму у середині корпусу гіроазимута. Вона складається з двох паралельно увімкнених нагрівачів і двох біметалевих термовимикачів. Термовимикачі забезпечують автоматичне відмикання обігріву під час досягнення температури у середині корпусу від + 45 до + 65 С°. Струм на систему обігріву подається під час вмикання вимикача «ОБОГРЕВ» на пульті керування.

Шляхова система

В існуючих типах автономної апаратури топоприв'язки може встановлюватися шляхова система або електромеханічний, або механічний датчики шляху.

Шляхова система, як правило, складається з двох датчиків: електронного (доплерівського) і електромеханічного датчиків швидкості. Блок-схема такої системи показана на рисунку 5.3.

Доплерівський датчик швидкості являє собою радіотехнічний пристрій, що забезпечує визначення шляху без зв'язку з ходовою частиною машини. Принцип роботи датчика заснований на застосовуванні ефекту Доплера, який полягає у зміні частоти радіосигнала під час відносного переміщення джерела і приймача випромінювання.



Рисунки 5.3 – Блок-схема шляхової системи

Високочастотний пристрій виробляє високочастотні електромагнітні імпульси і спрямовує їх вузьким пучком донизу землі та вперед за ходом руху машини. Частина відображеної від землі енергії приймається приймальною антеною. Частота прийнятого сигналу f_1 буде відрізнятися від частоти сигналу, що був спрямований до землі f_0 , на величину, пропорційну швидкості руху машини F_d (частота Доплера):

$$F_d = f_1 - f_0. \quad (5.3)$$

Ця частота виділяється, підсилюється у підсилювальному пристрої, перетворюється у послідовність імпульсів із частотою F_d і надходить на вимірювач частоти і на схему електронної комутації. На цю саму схему передається і поправка (в імпульсному вигляді) на швидкість руху машини ΔNv . Необхідність введення цієї поправки обумовлена тим, що під час руху машини з різними швидкостями виникають спотворення частоти Доплера. Поправка визначається і вводиться автоматично.

Сигнал доплерівської частоти з урахуванням поправки на швидкість руху машини надходить на пульт керування схеми обліку рельєфу місцевості. На цю саму схему надходить інформація від маятникового датчика нахилу про величину кута нахилу поздовжньої осі машини, що відповідає крутизні спуску або підйому. Датчик нахилу являє собою трансформатор, що обертається, з вихідної обмотки якого знімається напруга, пропорційна куту нахилу машини. У схемі обліку рельєфу місцевості ця напруга перетворюється в часовий інтервал, а потім у послідовність імпульсів, яка віднімається від послідовності імпульсів доплерівської частоти. Скоригована таким чином доплерівська частота буде відповідати горизонтальній складовій швидкості руху.

Перетворювач, на який надходить послідовність імпульсів, перетворює їх у кут повороту вихідного вала, пов'язаного з курсопрокладачем.

Крім того, перетворювач виконує такі функції:

- змінює напрямок введення імпульсів частоти Доплера під час руху заднім ходом;

- автоматично перемикає введення шляху від електромеханічного датчика швидкості під час руху зі швидкістю менше ніж 3 км/год.

–

Електромеханічний датчик швидкості в апаратурі топоприв'язки 1Т121-1 використовують:

- під час руху з малими швидкостями, менше ніж 3 км/год (вмикається автоматично);

- під час руху болотяною місцевістю, якщо в зону випромінювання доплерівського датчика потрапляють грудки землі та виникають похибки у вимірюванні пройденого шляху;

- під час руху лісом, якщо дерева та кущі ближчі ніж за 5 метрів від дороги;

- під час виходу з ладу доплерівського датчика швидкості.

У деяких типах топогеодезичної апаратури, де не передбачений доплерівський датчик, електромеханічний датчик швидкості використовують як основний. До складу електромеханічного датчика швидкості входять модулятор і перетворювач.

Модулятор являє собою генератор електричних сигналів, ротор якого пов'язаний гнучким валом із приводом переднього моста автомобіля або з ведучою шестірнею гусеничного шасі. Під час руху машини обертається ротор модулятора, а в статорі виникають електричні сигнали, кількість яких пропорціональна

швидкості руху. Ці сигнали через пульт керування передаються до перетворювача.

Механічний датчик швидкості побудований за принципом автомобільного спідометра. Він являє собою кінематичний ланцюг, що передає обертання за допомогою гнучкого вала від переднього привода автомобіля (ведучої шестірні гусеничного шасі) безпосередньо до курсопрокладача. У цьому разі пройдений машиною шлях визначається залежністю

$$S = 2\pi R n_{об}, \quad (5.4)$$

де R – радіус колеса або ведучої шестірні;

$n_{об}$ – кількість обертань колеса або ведучої шестірні.

Для точного вимірювання шляху необхідно, щоб радіус колеса точно відповідав розрахунковій величині. Крім того, необхідно враховувати, що механічний датчик швидкості не має схеми врахування рельєфу місцевості й вимірює похилий шлях, а не зведений до горизонту. Це призводить до похибок у визначенні координат на місцевостях.

Курсопрокладач

Курсопрокладач (рис. 5.4) являє собою електромеханічний розрахунковий пристрій.

Він призначений для безперервного автоматичного розв'язання прямої геодезичної задачі та для викреслювання маршруту руху машини (топоприв'язника) на карті.

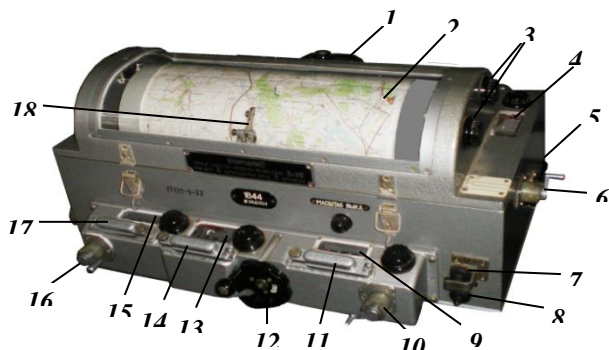


Рисунок 5.4 – Курсопрокладач: 1 – рукоятка «КУРС – РАБОТА»; 2 – барабан; 3 – лампи освітлення; 4 – шкала «КУРС»; 5 – рукоятка «КУРС – КОНТРОЛЬ»; 6 – рукоятка повороту барабана; 7 – тумблер «У2»; 8 – тумблер освітлення; 9 – лічильник «Х»; 10,16 – рукоятки ручного введення координат; 11,17 – кришки штовхачів введення координат; 12 – рукоятка ручного введення шляху; 13 – лічильник пройденого (введеного) шляху; 14 – кришка штовхачів установлення шляху; 15 – лічильник «У»; 18 – записувальний пристрій

Курсопрокладач має такі механізми і вузли (рис. 5.5): механізм коректури шляху; вузол введення дирекційного кута поздовжньої осі машини; вузол знаходження приросту координат; механізм перемикання масштабів; механізм викреслювання маршруту руху та лічильники Х, У та пройденого шляху.

Механізм коректури шляху призначений для коректури шляху, який вводиться у курсопрокладач. Шлях, виміряний датчиком шляху, надходить на конус, а знімається з ролика цього механізму.

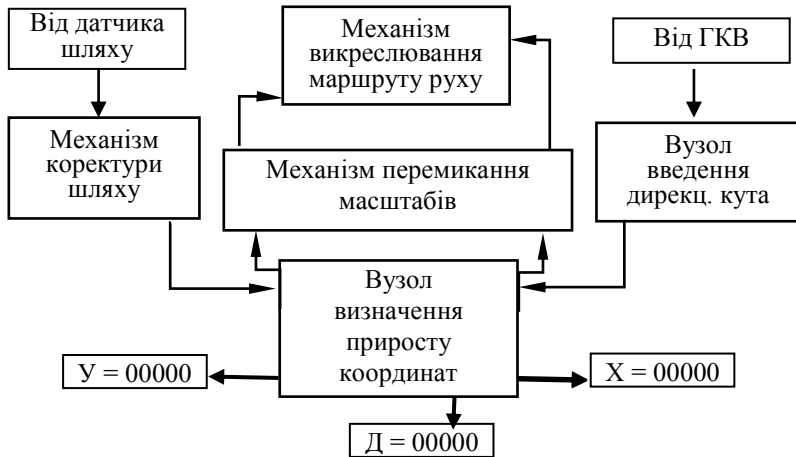


Рисунок 5.5 – Функціональна схема курсопрокладача

Положення ролика на поверхні конуса можна змінити поверненням ручки «КОРРЕКТУРА ПУТИ (КП)». Тоді змінюється передавальне відношення в системі конус-ролик на величину, що відповідає коефіцієнту коректури шляху. Величина цього коефіцієнта встановлюється за шкалою коректури шляху.

Вузол введення дирекційного кута поздовжньої осі машини слугує для встановлення початкового значення дирекційного кута і автоматичного додавання вимірних кутів повороту машини з початковими значеннями. Він складається з сельсин-приймача (СП), посилювача (У2), виконавчого двигуна, шкал курсу і двох маховичків для встановлення курсу вручну: «КУРС – РАБОТА» і «КУРС – КОНТРОЛЬ».

Вузол визначення приросту координат (рис. 5.6) являє собою будівельно-фрикційний механізм, призначений для формування функцій

$$\Delta X = (1-\kappa) S \cdot \cos \alpha_i, \quad \Delta Y = (1-\kappa) D \cdot \sin \alpha_i. \quad (5.5)$$

Конус цього механізму повертається на кут, пропорційний приросту шляху. До конуса 1 підтиснені два ролики 4, 18, один з яких переміщується за твірною конуса на величину, пропорційну $\cos \alpha$, а інший – пропорційно $\sin \alpha$. У результаті вихідні осі роликів повертаються на кути, пропорційні приросту координат ΔX і ΔY відповідно. Ці осі через диференціали (Д) пов'язані з лічильниками координат X і Y та з механізмом викреслювання маршруту руху.

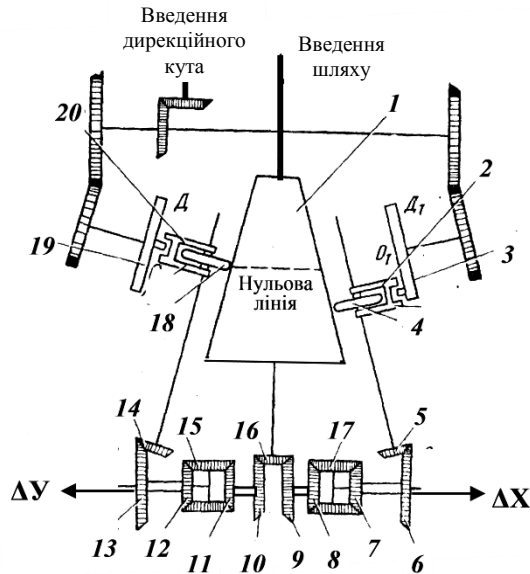


Рисунок 5.6 – Вузол визначення приросту координат: 1 – головний конус; 2, 20 – каретки; 3, 19 – водила; 4, 18 – ролики; 5, 14 – шестерні, що обертаються від роликів; 6, 7, 8, 9, 17 – шестерні косинусного диференціала; 10, 11, 12, 13, 15 – шестерні синусного диференціала; 16 – шестірня, що обертається від конуса

Лічильники X 9 і Y 15 (рис. 5.4) слугують для встановлення початкових координат і для безперервного автоматичного додавання приросту координат до початкових.

Механізм перемикання масштабів M_x і M_y призначений для встановлення масштабу карти, на якій викреслюється маршрут руху топоприв'язника, і для вимикання механізму викреслювання маршруту руху (цим забезпечується можливість роботи механізму на картах масштабу 1:50 000, 1: 100 000 і 1:200 000).

Механізм викреслювання маршруту руху призначений для креслення маршруту руху топоприв'язника на карті. Він складається із барабана, на якому закріплюється карта, ходового гвинта і каретки із записувальним пристроєм. Під час роботи апаратури барабан або планшет з картою повертається на кут, пропорційний приросту координати X , а ходовий гвинт, повертаючись, переміщує каретку із записувальним пристроєм залежно від зміни координати Y . В результаті на карті викреслюється пройдений топоприв'язником шлях.

Робота з апаратурою топоприв'язки

Підготовка апаратури топоприв'язки до роботи передбачає:

- визначення дирекційного кута поздовжньої осі машини;
- визначення прямокутних координат точки стояння машини;
- вмикання гірокурсопоказчика;
- підготовка курсопрокладача до роботи.

Дирекційний кут поздовжньої осі машини може бути визначений так:

- за допомогою гірокомпаса;
- за допомогою бусолі;

– за завчасно визначеним дирекційним кутом на орієнтир.

Під час визначення дирекційного кута поздовжньої осі за допомогою гірокомпаса, встановленого на об'єкті (1Г25-1, 1Г40), вмикають гірокомпас і визначають справжній азимут поздовжньої осі машини. До дирекційного кута переходять, віднявши від азимута зближення меридіанів для даної точки (див. розділи 3.2 і 3.4).

Під час визначення дирекційного кута за допомогою бусолі або гірокомпаса 1Г17 прилад устанавлюють в 30 – 50 метрах від машини і визначають дирекційний кут на візир машин ($\alpha_{\text{пр-віз}}$). Із машини за допомогою візира визначають кут між поздовжньою віссю машини і напрямком на прилад за ходом годинникової стрілки ($\beta_{\text{пр}}$). дирекційний кут поздовжньої осі обчислюють за формулою

$$\alpha_{\text{осі}} = (\alpha_{\text{пр. віз}} \pm 30-00) - \beta_{\text{пр}}. \quad (5.6)$$

Для визначення дирекційного кута поздовжньої осі машини за напрямком на орієнтир необхідно завчасно підготувати початкову точку, закріпити точку кілочком, вибрати орієнтир на відстані не менше ніж 1 000 м, і визначити дирекційний кут на орієнтир. Середина похибка визначення дирекційного кута не повинна перевищувати 0-01.

Під час визначення дирекційного кута поздовжньої осі машини її встановлюють над кілочком таким чином, щоб зміщення візира від кілка не перевищувало одного метра. Готують до роботи візир, і визначають кут між поздовжньою віссю машини і напрямком на орієнтир ($\beta_{\text{ор}}$). Дирекційний кут поздовжньої осі машини визначають за формулою

$$\alpha_{\text{осі}} = \alpha_{\text{ор}} - \beta_{\text{ор}}. \quad (5.7)$$

Прямокутні координати точки стояння машини (початкова точка) визначають, як правило, полярним способом під контурних точок карти або точок геодезичних мереж. Для цього з машини за допомогою візира визначають кут на контурну точку ($\beta_{\text{КТ}}$) і розраховують дирекційний кут із контурної точки на машину:

$$\alpha_{\text{КТ-маш}} = (\alpha_{\text{осі}} + \beta_{\text{КТ}}) \pm 30-00. \quad (5.8)$$

Відстань до контурної точки визначають за допомогою далекоміра.

Перетворення полярних координат у прямокутні здійснюють під час підготовки курсопрокладача до роботи.

У тому разі, якщо машина розміщена у безпосередній близькості від контурної точки (не далі ніж 10 метрів), то за координати початкової точки (стояння машини) беруть координати контурної точки.

Вмикання апаратури топоприв'язки

Перед вмиканням апаратури знімають чохла з приладів цієї апаратури, проводять зовнішній огляд приладів і перевіряють, чи перебувають вимикачі і перемикачі у початковому положенні. Для ввімкнення навігаційної апаратури необхідно перевірити напругу акумуляторних батарей, запустити двигун машини, перевірити роботу генератора, ввімкнути гірокурсopoкажчик і курсопрокладач.

Вмикання гірокурсopoкажчика проводиться з пульта керування ГАК, для цього необхідно:

- увімкнути тумблери «ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ» і «КОНТРОЛЬ»;
- тумблер «РАБОТА – СТОПОР» перевести у положення «РАБОТА», прослуховується клацання, і загоряється зелена лампочка на пульті керування;

– увімкнути тумблер «ГИРОСКОП», починається розгін гіроскопів;

– за температури повітря нижче ніж 0°C увімкнути вимикач «ОБОГРЕВ», при цьому на пульті загоряється біла сигнальна лампочка.

Для вмикання курсопрокладача необхідно:

– увімкнути вимикач «ОСВЕЩЕНИЕ»;

– подати напругу на синхронну передачу, для цього необхідно ввімкнути вимикач У2 «УСИЛЕНИЕ»;

– заправити карту на барабан і рукоятками повороту барабана і переміщення записувального пристрою вивести записувальний пристрій на контурну точку;

– установити маховичком «КУРС – КОНТРОЛЬ» дирекційний кут із контурної точки на машину, на лічильнику шляху – 0000, а на лічильниках Х і У – координати контурної точки;

– рукояткою «МАСШТАБ» установити масштаб відповідно до масштабу карти;

– маховичком ручного введення шляху ввести відстань з машини до контурної точки;

– увімкнути тумблер У2 (тумблер У2 заборонено вмикати раніше за 3 хв після вмикання тумблера «ГИРОСКОП»;

– за 5 хвилин до початку руху вмикають датчик шляху: тумблери – «СЕТЬ» в положення «ВКЛ», «ДДС – МДС» – в положення вибраного датчика, «РЕЛЬЕФ» – в положення «ВКЛ», якщо кути нахилу на маршруті руху більше ніж 5°;

– на лічильнику шляху встановлюють нульові значення, на шкалі «КУРС» маховичком «КУРС – РАБОТА» – дирекційний кут поздовжньої осі машини і вмикають рукоятку «ПУТЬ».

Після проходження 15 хвилин з моменту вмикання

тумблера «ГИРОСКОП», можна розпочинати роботу з топоприв'язки.

Вимикання апаратури топоприв'язки 1Т121-1

Прилади навігаційної апаратури можна вимикати як на місці, так і під час руху.

Для вимикання приладів на місці необхідно:

а) на пульті керування ГАК вимкнути вимикач «ГИРОСКОП», перемикач «РАБОТА – СТОПОР» перевести в положення «СТОПОР», вимкнути вимикач «ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ», перемикач «КОНТРОЛЬ» поставити в положення «ОТКЛ», вимкнути вимикач «ОБОГРЕВ» (якщо він був увімкнутим);

б) на курсопрокладачі вимкнути тумблери У2 і освітлення, рукоятку «ПУТЬ» поставити в положення «ВЫКЛ»;

в) на пульті керування шляхової системи перемикач «ДДС – ВЫКЛ» встановити в положення «ВЫКЛ».

Вимкнення апаратури топоприв'язки під час руху виконується у тому самому порядку, як і на стоянці, але перемикач «РАБОТА – СТОПОР» на пульті керування гіроазимута в положенні «РАБОТА» на 15 хвилин після вимикання тумблера «ГИРОСКОП». Через 15 хвилин його встановлюють у положення «СТОПОР».

5.3. Особливості конструкції і роботи з апаратурою топоприв'язки 1Т128

Апаратура топоприв'язки 1Т128 (рис. 5.7) встановлюється в командирських машинах керування вогнем артилерії комплексу 1В12М: машини 1В15М, 1В14М і 1В13М.

Вона вирішує такі самі завдання, що і апаратура топоприв'язки 1Т121-1, за винятком не викреслює на карті пройдений машиною шлях, що пов'язано з особливістю конструкції апаратури.

У своєму складі апаратура має (див. рис. 5.7.): систему гірокурсокренопоказання, шляхову систему, координатор 6, планшет 1, коробку комутаційну 7, комплект з'єднувальних кабелів, ЗІП, документацію.

Система гірокурсокренопоказчика має такий склад: гірокурсокренопоказчик (ГККП) 4, пульт керування 3 і перетворювач струму ПТ-200Ц.

Особливістю ГККП є то, що він, крім вимірювання кутів повороту машини, ще й вимірює і крен машини.

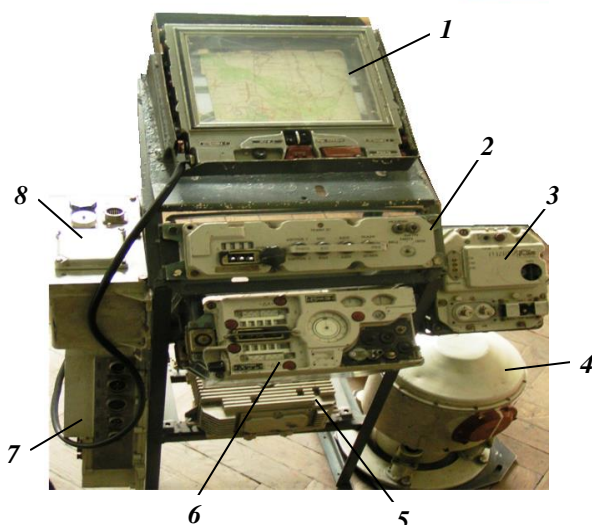


Рисунок 5.7 – Апаратура топоприв'язки 1Т128:

- 1 – планшет;
- 2 – блок керування шляховою системою;
- 3 – пульт керування системою гірокурсокренопоказчика;
- 4 – гірокурсокренопоказчик;
- 5 – блок живлення;
- 6 – координатор;
- 7 – коробка комутаційна;
- 8 – пристрій підсилювання

До складу шляхової системи входять: високочастотний пристрій, пристрій підсилювання 8, блок керування 2, модулятор, блок живлення 5.

Принцип роботи шляхової системи апаратури 1Т128 аналогічний принципу роботи шляхової системи апаратури 1Т121 - 1.

Блок керування шляхової системи дозволяє:

- здійснювати вибір датчика;
- примусово вводити відстань (шлях) як у режимі «швидко», так і у режимі «повільно»;
- проводити контроль роботи датчика, не рухаючись на місцевості.

Координатор під час роботи апаратури безперервно розв’язує пряму геодезичну задачу і відпрацьовує змінні координати місцезнаходження машини. Крім того, за допомогою координатора вирішують пряму та обернену геодезичні задачі.

Планшет призначений для відпрацювання на карті місцезнаходження машини. Місцезнаходження зазначають перехрестям двох ниток.

Підготовка апаратури топоприв’язки 1Т128 до роботи

Підготовка апаратури топоприв’язки до роботи передбачає: визначення дирекційного кута поздовжньої осі машини, визначення координат точки стояння, вмикання апаратури топоприв’язки і підготовку її до роботи.

Визначення дирекційного кута поздовжньої осі машини та координат точки стояння здійснюють у такому самому порядку, як і для апаратури 1Т121-1.

Вмикання апаратури топоприв’язки виконують так:

1. Перевіряють положення органів керування:

– *на координаторі* (рис. 5.8) тумблери «СИСТЕМА» 10 у положенні – «ВЫКЛ», «РАБОТА – КОНТРОЛЬ» 6 в положенні «РАБОТА», «ВВОД ПОПРАВOK» 9 – у будь-якому положенні;

– *на пульти керування шляхової системи* (рис. 5.9): перемикачі «ВВОД – РАБОТА – СБРОС» 9 – в положення «РАБОТА», «РЕЛЬЕФ» – «ОТКЛ» – «ОСТАН» 7– в положення «ОТКЛ», «ДДСН – ДДСК» 6 – в положення «ДДСК», «МДС – ДДС – ВОДА» 5 – в положенні «ДДС»;

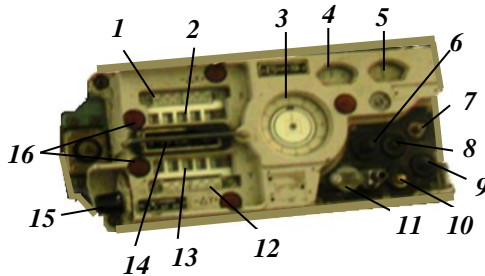


Рисунок 5.8 – Координатор: 1 – шкала ΔX ; 2 – лічильник X; 3 – шкала «КУРС – ГО»; 4 – шкала «КУРС – ТО»; 5 – шкала коректури шляху; 6 – тумблер «РАБОТА – КОНТРОЛЬ»; 7 – маховичок «УСТ. КОРРЕКТУРЫ»; 8 – кнопка «ЗАПУСК»; 9 – тумблер «ВВОД ПОПРАВOK»; 10 – тумблер «СИСТЕМА»; 11 – рукоятка «КУРС»; 12 – шкала ΔY ; 13 – лічильник Y; 14 – рукоятки під’єднання цифр; 15 – маховичок установлення цифр; 16 – лампи освітлення

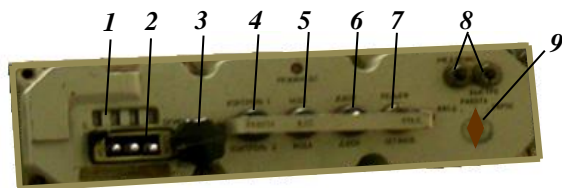


Рисунок 5.9 – Пульт керування шляхової системи:
 1 – лічильник пройденого шляху; 2 – рукоятки під’єднання цифр; 3 – маховичок установлення цифр;
 4 – тумблер «КОНТРОЛЬ 1 – РАБОТА – КОНТРОЛЬ 2»;
 5 – тумблер «МДС – ДДС – ВОДА»; 6 – тумблер «ДДСК – ДДСН»;
 7 – тумблер «РЕЛЬЕФ – ОТКЛ – ОСТАНОВ»;
 8 – кнопки введення відстані; 9 – перемикач «ВВОД – РАБОТА – СБРОС».

- *на пульті керування ГККВ* (рис. 5.10): тумблери «РК – ВЫКЛ» 3 в положенні «ВЫКЛ», ГКУ – 27В 2 → ГКУ, «АП – ВЫКЛ» 3 → АП;



Рисунок 5.10 – Пульт керування ГККВ: 1 – тумблер «АП – ВЫКЛ»; 2 – тумблер ГКУ – 27В; 3 – тумблер «РК – ВЫКЛ»; 4 – потенціометр ЭЛБ; 5 – потенціометр «ШИРОТА»; 6 – гнізда перевірки напруги; 7 – сигнальна лампа; 8 – запобіжник

- *на планшеті* (рис. 5.11): тумблери «ВКЛЮЧЕНИЕ Х,У» 5 – в положення «ОТКЛ», «ЗНАК ПОПРАВКОК» 4 – у будь-якому положенні, перемикач «МАСШТАБ» 6 – у будь-якому положенні.



Рисунок 5.11 – Планшет: 1 – рукоятка «УСТАНОВКА Х»; 2 – потенціометр «ЯРКОСТЬ»; 3 – кнопка «ПОПРАВКА Х»; 4 – перемикач «ЗНАК ПОПРАВКОК (±)»; 5 – тумблер «ВКЛЮЧЕНИЕ Х,У»; 6 – перемикач масштабів; 7 – кнопка «ПОПРАВКА У»; 8 – рукоятка «УСТАНОВКА У»; 9 – задня кришка

Підготовка апаратури топоприв'язки 1Т128 до роботи

1. Визначають дирекційний кут поздовжньої осі машини, прямокутні координати контурної точки та дирекційний кут і відстань до неї (дивись розділ 5.1).

2. Подають команду на вмикання базового двигуна, генератора, і тумблер «СИСТЕМА» 10 (рис. 5.8) встановлюють у положення «ВКЛ».

3. Заправляють карту на планшет і рукоятками «УСТАНОВКА Х» 1 (рис. 5.11) і «УСТАНОВКА У» 8 виставляють ниті на контурну точку.

4. На лічильниках X і $У$ координатора встановлюють координати контурної точки, а на лічильнику пройденого шляху (рис. 5.9) – 0000.

5. На шкалі «КУРС» установлюють дирекційний кут із контурної точки на машину ($\alpha_{\text{кт. маш.}}$).

6. На планшеті тумблер «ВКЛЮЧЕНИЕ $X, У$ » 5 (рис. 5.11) ставлять в положення ВКЛ., а перемикач масштабів b – відповідно до масштабу карти.

7. Перемикач «ВВОД – РАБОТА – СБРОС» 9 (рис. 5.9) ставлять у положення «ВВОД» і кнопками «БЫСТРО» «МЕДЛЕННО» вводять відстань до контурної точки.

Примітка. Якщо машина розміщена на точці, координати якої відомі, то на лічильниках X і $У$ координатора встановлюють координати цієї точки, суміщають перехрестя з точкою стояння, а пункти 5 і 7 не виконують.

8. Перемикач «ВВОД – РАБОТА – СБРОС» установити у положення «РАБОТА».

9. Перевірити установлення потенціометрів (рис. 5.10) «ШИРОТА(ϕ)» 5 і «ЭЛЕКТРОБАЛАНСИРОВКА»(ЭЛБ) 4.

10. За шкалами «КУРС» ГО 3 і ТО 4 (рис. 5.8) встановити значення дирекційного кута поздовжньої осі машини і через 13 хвилин за $T_{\text{в}} > 0$ °С, а через 15 за $T_{\text{в}} < 0$ °С можна виконувати роботи з топоприв'язки.

Вмикання апаратури топоприв'язки 1Т128

Вмикання апаратури здійснюється на місці або під час руху переведенням тумблера «СИСТЕМА» 10 на координаторі у положенні «ВЫКЛ».

5.4. Візирні пристрої

За візирний пристрій для командирських машин керування 1В18, 1В19 і топоприв'язника використовують візир панорамного типу з великою перископічністю ВОП, а в командирських машинах керування 1В13-1 і 1В13М – візир ПВ-1, що одночасно призначений і для орієнтування гармат.

Усі візирні кріпляться за допомогою спеціального кронштейна так, щоб нульовими поділками на кутомірному кільці і барабані оптична вісь візира була паралельна поздовжній осі машини. Відлік візиром за орієнтиром є величиною між поздовжньою віссю машини і напрямком на орієнтир за ходом годинникової стрілки (β).

Для визначення дирекційного кута на орієнтир (за наявності дирекційного кута поздовжньої осі машини – $\alpha_{осі}$) необхідно:

- відкрити кришку візира, розчепити його і відгоризонтувати;
- навести перехрестя в орієнтир і за шкалами, оцифрованими за ходом годинникової стрілки, зняти кут $\beta_{ор}$;
- розрахувати дирекційний кут за формулою

$$\alpha_{ор} = \alpha_{осі} + \beta_{ор} \quad . \quad (5.9)$$

Висновки до розділу

Зміст навчального матеріалу розділу розкриває роботу автономної апаратури топогеодезичної прив'язки із визначення координат елементів бойового порядку. Якісні

знання та практичні навички щодо роботи з апаратурою топоприв'язки дає можливість слухачам впевнено виконувати свої функціональні обов'язки за призначенням.

Навчальний тренінг. Основні поняття і терміни

Апаратура топоприв'язки, пряма геодезична задача, гірокурсопоказчик, курсопрокладач, шляхова система, гіроазимут, система азимутальної корекції, датчик курсу, електронний (доплерівський) датчик, електронний датчик, дирекційний кут поздовжньої осі машини.

Питання для повторення та самоконтролю засвоєння знань

1. Призначення апаратури топогеодезичної прив'язки.
2. Сутність роботи автономної апаратури топоприв'язки.
3. Склад апаратури топоприв'язки 1Т121-1.
4. Призначення гіроазимута.
5. Принцип роботи електронного датчика.
6. Призначення курсопрокладача.
7. Порядок підготовки апаратури топоприв'язки до роботи.
8. Визначення прямокутних координат точки стояння машини.

9. Порядок вмикання апаратури топоприв'язки.
10. Порядок вимикання апаратури топоприв'язки.
11. Особливості конструкції і роботи апаратури топоприв'язки 1Т128.
12. Підготовка апаратури топоприв'язки 1Т128 до роботи.
13. Призначення візирного пристрою.

РОЗДІЛ 6

ПРАВИЛА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТОПОГЕОДЕЗИЧНИХ ПРИЛАДІВ І АПАРАТУРИ

6.1. Загальні положення

Під експлуатацією топогеодезичних приладів розуміють технічно правильне їх використання, своєчасне проведення технічного обслуговування і ремонту, правильно організоване зберігання і транспортування та інші заходи, спрямовані на підтримання приладів у постійній готовності і на максимальне продовження терміну їх служби.

Топогеодезичні прилади являють собою складні і дорогі комплекти. Тому систематичний нагляд за технічним станом приладів, своєчасне виявлення і усунення всіх можливих несправностей, додержання технічного обслуговування є необхідним і обов'язковим для особового складу, за яким закріплені топогеодезичні прилади.

Для відображення умов експлуатації топогеодезичних приладів і їх технічного стану на кожен прилад ведеться формуляр, який входить у комплект приладу. Всі записи у формулярі повинні робити чорнилами, чітко і акуратно.

Із метою забезпечення безпеки особового складу в процесі експлуатації топогеодезичних приладів необхідно виконувати основні правила:

- не міняти лампи та запобіжники під час увімкненого живлення;
- не надавати напругу до під'єднання кабелів до приладів і не від'єднувати кабелі під час увімкненому живлення;
- не залишати перемикачі в інших станах, крім «ВЫКЛ», по закінченні роботи;
- не використовувати кабелі, які мають механічні пошкодження;
- під час приготування електроліту і зарядженні акумуляторів необхідно користуватися спеціальним одягом;
- не допускати попадання кислоти (лугу) на незахищені частини тіла і одяг;
- забезпечувати стійкість приладів і штативів;
- переносити штативи теодолітів, бусолей, далекомірів із порушеннями інструкції;
- не знаходитися в зоні опромінювання високочастотного пристрою, якщо увімкнений електронний датчик шляху;
- не наводити КТД-1 на людей та техніку;
- відстані до точок, де є люди, вимірювати по щитах-відбивачах, розміщених на висоті не нижче ніж 3 м від поверхні землі;
- особовий склад, що виставляє віхи, повинен носити захисні окуляри зі скла СЗС-25, а особовий склад, що знаходиться в районі точки, яка прив'язується, повинен знаходитися не ближче ніж 5 м від створу далекоміра-віхи;
- захисні окуляри повинні систематично перевірятися на ефективність захисту, а перед їх використанням – на відсутність видимих пошкоджень;
- між особовим складом, що виставляє віхи та працюючими на далекомірі повинні бути встановлені сигнали для зв'язку.

6.2. Правила експлуатації топогеодезичних приладів під час виконання робіт

Прилади, які надійшли до підрозділу, підлягають експлуатації лише після виконання повного комплексу перевірок, що передбачається інструкцією з експлуатації та усунення несправностей.

Під час експлуатації кутомірних і далекомірних приладів необхідно керуватися такими правилами:

- перед початком роботи провести зовнішній огляд приладу, під час якого з'ясувати його комплектність та придатність для виконання цього виду топогеодезичних робіт;

- рухомі частини приладів переміщати плавно без штовхання;

- не додавати різких зусиль для обертання якої-небудь частини приладу. Якщо обертання з утрудненням, оглянути прилад, виявити причину й усунути її;

- перед роботою підйомні гвинти та гвинти наведення поставити до середнього стану; в ході роботи не потрібно закручувати та відкручувати підйомні гвинти до кінця;

- одягати ковпак футляра на основу і знімати його обережно, щоб не зачепити за виступаючі частини приладу;

- вдавлювати ніжки штатива плавним натисканням на виступ башмаків;

- під час перерв у роботі накривати прилад чохлам;

- по закінченні роботи висушити та протерти прилад; висувувати прилади біля джерела тепла (опалювальні батареї, обігрівачі) заборонено;

- охороняти прилад і штатив від струсу та ударів;

- під час роботи бажано захищати прилад від безпосередньої дії сонячних променів;

– під час експлуатації прилад не повинен піддаватися дії опадів, на його деталях не повинна конденсуватися волога;

– під час роботи з магнітною стрілкою необхідно берегти її від ударів і струсів; прилад повинен розміщуватися на відстані не ближче 70 – 100 м від лінії високовольтної напруги; необхідно пам'ятати, що використання магнітної стрілки для орієнтування в районах магнітних аномалій, під час магнітної бурі та на широтах вище 70° може призвести до помилок у визначенні кутів;

– у процесі роботи магнітну стрілку необхідно звільняти повільно, плавно, а після закінчення роботи обов'язково зааретувати;

– під час візурування на предмети обертання навідних (установлювальних) гвинтів і барабанів закінчувати на загвинчуванні;

– затискні баранці штатива повинні бути добре загвинчені;

– для запобігання перекосам і зриванням різьби підйомних гвинтів головку штатива необхідно установлювати за можливості більш горизонтально;

– у ході роботи стежити за ретельним горизонтуванням приладу;

– під час наведення зорової труби в горизонтальній площині не потрібно братися за зорову трубу; обертання приладу здійснювати після звільнення затискного гвинта колонки або кола, взявши за колонку;

– під час роботи в зимових умовах для захисту оптики від обмерзання скла змазувати гліцерином за допомогою губки;

– по закінченні роботи на об'єktiv надіти кришку, а прилад накрити чохлом;

– краплі вологи, які попадають на прилад, не витирати, щоб не зняти фарбу і лак, а дати висохнути, а потім протерти прилад м'якою фланелевою ганчіркою;

– теодоліт та бусоль можна переносити на відстань до 1 км у незібраному вигляді. Але необхідно зняти висок, зааретувати магнітну стрілку, надіти покришку об'єктива і чохол на прилад і тримати його на плечі в прямовисному стані;

– під час коротких переїздів, коли прилади не збираються і не укладаються, їх потрібно тримати на колінах;

– після закінчення роботи в полі необхідно перевірити цілісність і наявність комплекту, укласти прилади у футляри і закріпити їх (перед укладанням прилад повинен бути очищений від пилу і з нього повинна бути видалена волога);

– після роботи взимку прилад занести спочатку в прохолодне приміщення, а потім через деякий час у тепле і залишити зачиненим упродовж не менше ніж 2 годин. Після цього вийняти прилад і ретельно його протерти;

– якщо прилад зібраний мокрим, то після занесення його в приміщення, вийняти з скриньки і висушити прилад і скриньку, потім насухо витерти всі частини приладу, а не пофарбовані частини, крім того, протерти промасленою ганчіркою.

6.3. Перевірка технічного стану топогеодезичних приладів і апаратури

Технічне обслуговування являє собою комплекс заходів, які виконуються для збереження і відновлення працездатності техніки та приладів. Технічне обслуговування попереджує завчасну спрацьованість деталей, вузлів і механізмів та підтримує прилади в

постійній готовності до використання за прямим призначенням.

Технічне обслуговування приладів і апаратури передбачає: перевірку їх комплектності і справності; чищення, миття, змазування і дозаправлення; усунення дрібних несправностей і недоліків; заміну деталей з обмеженим терміном служби; перевірку вимірювальних приладів; настроювання і регулювання приладів і техніки; оцінювання точності роботи приладів.

Система технічного обслуговування приладів і апаратури передбачає такі види обслуговування: контрольний огляд (КО); поточне обслуговування (ПО); технічне обслуговування № 1 (ТО-1); технічне обслуговування № 2 (ТО-2); сезонне обслуговування (СО) для акумуляторних батарей.

Під час технічного обслуговування необхідно застосовувати лише штатні та справні інструменти та приладдя, а також обтиральні, змащувальні та інші експлуатаційні матеріали, передбачені інструкцією із експлуатації.

Під час проведення технічного обслуговування необхідно суворо дотримуватися правил техніки безпеки.

Виявлені у ході технічного обслуговування недоліки і несправності приладів усуваються силами персоналу або ремонтними майстернями.

Забороняється порушувати періодичність технічного обслуговування та скорочувати його обсяг.

Про проведення сезонного та номерних технічних обслуговувань роблять відповідний запис у формулярі приладу.

6.3.1. Перевірка технічного стану перископічної артилерійської бусолі

Для підтримання приладу у справному стані для бусолі встановлені такі види технічного обслуговування.

Контрольний огляд проводять перед роботою з приладом.

Поточне обслуговування проводять після закінчення занять, навчань, а також не рідше одного разу на два тижні, якщо прилад не використовували.

Технічне обслуговування № 1 проводять не рідше одного разу на рік.

Технічне обслуговування № 2 проводять не рідше одного разу на 2 роки.

Роботи із технічного обслуговування, крім ТО-2, проводять особовим складом, за яким закріплена бусоль.

Роботи із технічного обслуговування № 2 виконують спеціалісти ремонтної майстерні з'єднання.

Під час **контрольного огляду** перевіряють комплектність приладу згідно із формуляром, відсутність вдавленостей та глибоких подряпин на деталях приладу, відсутність окислу, стан поділок та цифр на шкалах, цілісність ампули рівня, надійність кріплення висувних ніжок триноги та чашки триноги, справність освітлення та ременів приладу, плавність роботи механізмів наведення, проводять огляд оптичних деталей бусолі та азимутальної насадки.

Під час **поточного обслуговування** проводять контрольний огляд і чищення приладу.

Під час **технічного обслуговування № 1** проводять роботи, які необхідні під час поточного обслуговування, а також перевірки встановлення рівня, чутливості, врівноваженості та одноманітності показань магнітної стрілки, наявності мертвих ходів відлікового черв'яка та механізму вертикальної наводки, перевірку місця нуля

(МО) приладу, перевірку перископа. Для азимутальної насадки АНБ-1 проводять перевірки встановлення сітки та рівня насадки.

Перевірки бусолі, крім того, проводять перед виходом на навчання та бойові артилерійські стрільби, а також під час одержання помилок у ході роботи на приладі.

Перевірки бусолі

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

- розставляють триногу і закріплюють на ній бусоль;
- виводять бульбашку рівня на середину;
- обертають верхню частину бусолі на чверть кола (15-00) і дивляться, чи знаходиться бульбашка рівня у 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 встановлений правильно; якщо бульбашка рівня виходить за межі великого кола, то положення рівня підлягає виправленню у майстерні.

Під час перевірки магнітної стрілки бусолі проводять перевірку чутливості, зрівноваженості та одноманітності показань магнітної стрілки. Перевірку виконують у такій послідовності:

- ретельно горизонтують бусоль;
- звільнюють 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 знаходитися у площині пластинок із індексами з відхиленням у вертикальній площині не більше ніж $\pm 0,5$ мм;

– перевіряють одноманітності показань магнітної стрілки: справна магнітна стрілка повинна повертатися до положення рівноваги плавними, рівномірно загасаючими коливаннями, а північний кінець стрілки повертатися в одне і те саме положення.

Перевірку проводять не менше ніж 3 рази. Якщо виявиться, що магнітна стрілка несправна, то бусоль підлягає ремонту в оптико-механічній майстерні.

Перевірка мертвих ходів. У механізмі відлікового черв'яка і у механізмі вертикальної наводки не повинно бути мертвих ходів.

Перевірку виконують у такому порядку:

– вибирають предмет з 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 та барабаном;

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

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 барабани механізмів наводки завжди в один бік – за напрямком руху годинникової стрілки (тобто закінчувати наведення на вгвинчування).

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

Перевірка місця нуля (M0). За нульових значень за

відліковою шайбою та барабаном маховичка вертикальної наводки і під час установлення бульбашки рівня на середину візирна вісь монокуляра повинна бути паралельною горизонту.

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

- вибрати на місцевості дві точки з невеликим перевищенням одна стосовно іншої на відстані близько 100 м;

- на кожній із точок встановити бусоль та ретельно відгоризонтувати;

- навести перехрестя приладу по центру монокуляра бусолі на протилежному кінці та прочитати за відліковою шайбою і барабаном вертикальної наводки кут нахилу (ϵ_1);

- не знімаючи триноги, поміняти місцями бусолі, знову ретельно відгоризонтувати та виміряти кут нахилу (ϵ_2) по центру монокуляра бусолі на протилежній точці;

- розрахувати місце нуля за формулою

$$M_0 = \frac{1}{2} (\epsilon_1 + \epsilon_2), \quad (6.1)$$

взявши відліки зі своїми знаками.

Приклад. Розрахувати місце нуля, якщо $\epsilon_1 = +0-12$;
 $\epsilon_2 = -0-06$.

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

У тому разі, коли другого приладу немає, визначення місця нуля проводять у такий послідовності:

- вибирають на місцевості дві точки з невеликим перевищенням одна стосовно іншої на відстані близько 100 м;

- на одній із точок встановлюють бусоль та ретельно горизонтують;

- позначають на віхи висоту бусолі від поверхні землі до монокуляра та встановлюють віху на другу точку;
- наводять перехрестя приладу у мітку віхи та зчитують за відліковою шайбою і барабаном вертикальної наводки кут нахилу (ϵ_1);
- змінюють місцями бусоль та віху, завчасно зробивши на вісі другу мітку, згідно із новою висотою монокуляра бусолі над землею;
- наводять перехрестя приладу у другу мітку віхи та зчитують за відліковою шайбою і барабаном вертикальної наводки кут нахилу (ϵ_2);
- розраховують місце нуля.

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 установа рівня та наведення перехрестя приладу за міткою на рейці (монокуляра бусолі);
- розрахувати дійсне значення кута місця (ϵ_d) за формулою

$$\epsilon_d = \epsilon_{\text{вим}} - (\pm M0), \quad (6.2)$$

де $\epsilon_{\text{вим}}$ – кут місця, вимірний другим способом;

- послабити три гвинти на маховичку вертикальної наводки та, притримуючи маховичок, повернути шкалу точної наводки до суміщення значення ϵ_d із вказівною рисою, після цього застопорити гвинти;
- знову перевірити установу рівня та наведення перехрестя – відлік за барабаном точного наведення повинен відповідати значенню $M0$;
- обертанням маховичка вертикальної наводки суміщають нульові значення точної шкали з вказівною рисою та перевіряють суміщення нульового штриха грубої

шкали зі своєю рискою; якщо суміщення немає, то відпускають стопорні гвинти грубої шкали, виконують суміщення та застопорюють гвинти.

Якщо виправлення шкали не проведено, то необхідно вводити поправку до виміряного кута місця за формулою 6.2.

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 закріпити перископ на об'єктив монокуляра – зображення орієнтира не повинно зміститися з перехрестя сітки.

Під час зміщення зображення орієнтира більше ніж на 0-01 здійснюють ремонт перископа в оптико – механічній майстерні.

Перевірки азимутальної насадки

Для азимутальної насадки виконують дві перевірки:

- перевірку встановлення рівня насадки;
- перевірку встановлення перехрестя сітки візира.

Перевірку встановлення рівня насадки виконують у такій послідовності:

– переводять бусоль у робоче положення та встановлюють азимутальну насадку;

– виводять бульбашку рівня насадки у середнє положення обертанням маховичка вертикальної наводки бусолі;

– повертають візир на 180° навколо горизонтальної осі та спостерігають положення бульбашки; зміщення бульбашки не повинно перевищувати однієї поділки 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 стосовно точки наводки; зміщення не повинно перевищувати 1/3 інтервалу у 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 магнітним азимутом та дирекційним кутом одного і того самого орієнтирного напрямку.

Визначення поправки здійснюють у такому порядку:

– готують еталонний напрямок, дирекційний кут якого визначають зі середньою помилкою не більше ніж 0-01;

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

– визначають не менше ніж п'ять магнітних азимутів на орієнтир та перевіряють точність визначення азимутів $Am_{max} - Am_{min} \leq 0-03$; якщо один із азимутів значно відрізняється від інших, то його не зараховують, а замість нього визначають ще раз магнітний азимут цього напрямку;

– розраховують середнє значення азимута за формулою

$$Am_{сер} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Ami, \quad (6.3)$$

де n – кількість вимірювань азимутів;

– розраховують поправку бусолі

$$\Delta Am = Am_{сер} - \alpha_{ор}. \quad (6.4)$$

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

– встановлюють над точкою вивірення контрольну бусоль К (рис. 6.1) та орієнтують її за завчасно визначеним дирекційним кутом еталонного орієнтирного напрямку;

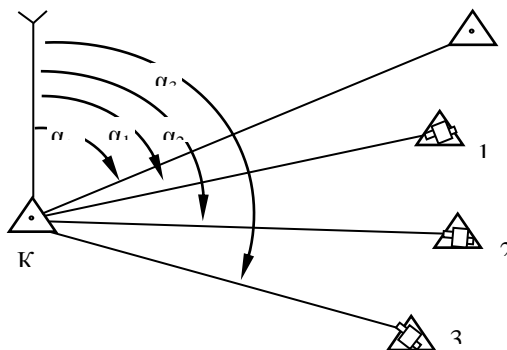


Рисунок 6.1 – Схема одночасного визначення поправок для декількох бусолей

розміщують на відстані 30–50 м від контрольної бусолі і готують до роботи;

– із контрольної бусолі визначають дирекційні кути на кожен бусоль; вимірювання кутів здійснюють двічі: справа наліво, а потім зліва направо (або навпаки) і беруть

середнє значення, якщо різниця між кутами не більше ніж 0-02;

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

$$\Delta Am = Am_{сер} - [\alpha_k \pm (30 - 00)], \quad (6.5)$$

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

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

Звірення бусолей підрозділу

Звірення 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 ($\delta \Delta Am_i$) за формулою

$$\delta \Delta Am_i = \Delta Am_i - \Delta Am_k, \quad (6.6)$$

де ΔAm_i – поправка і-ї бусолі;

ΔAm_k – поправка контрольної бусолі.

Після прибуття підрозділу до нового району дій достатньо визначити нову поправку бусолі лише для контрольного приладу. Поправки бусолі для решти приладів знаходять за формулою

$$\Delta Am_i = \Delta Am_k + (\pm \delta \Delta Am_i). \quad (6.7)$$

6.3.2. Перевірка технічного стану теодоліта

Перевірку технічного стану теодоліта проводять

так:

- перевіряють циліндричний рівень горизонтального кола;
- перевіряють вертикальну лінію сітки зорової труби;
- визначають колімаційну помилку;
- перевіряють нахил горизонтальної осі зорової труби;
- перевіряють рен відлікового мікроскопа;
- перевіряють магнітну стрілку орієнтира-бусолі.

Перевірка циліндричного рівня горизонтального кола: вісь циліндричного рівня горизонтального кола повинна бути перпендикулярною до вертикальної осі обертання теодоліта.

Для проведення цієї перевірки необхідно, обертаючи колонку, встановити рівень горизонтального кола за напрямком двох підйомних гвинтів триніжки і обертаючи їх у протилежних напрямках, вивести бульбашку рівня на середину.

Розвертають колонку на 180°. Якщо бульбашка рівня залишається на середині або відійде від неї менше ніж на одну поділку, то умова виконана, якщо ж відійде від середини більше ніж на одну поділку, то половину відхилення бульбашки від середини виправляють підйомними гвинтами, а другу половину – виправним гвинтом рівня так, щоб бульбашка знову зайняла середину ампули. Цю операцію виконують декілька разів до того часу, поки буде виконуватися умова зміщення бульбашки не більше ніж на одну поділку рівня.

Перевірка вертикальної лінії сітки зорової труби: вертикальна лінія сітки зорової труби повинна займати прямовисний стан.

Для проведення цієї перевірки необхідно встановити вертикальну вісь обертання теодоліта у прямовисний стан і навести зорову трубу на нитку виска, що розміщений на відстані 4–5 м від теодоліта.

Якщо вертикальна лінія сітки не збігається із напрямком виска, то знявши ковпачок, нагвинчений на окуляр, і послабивши торцеві гвинти, розвернути корпус сітки так, щоб вертикальна лінія сітки збіглася з зображенням нитки виска. Закрутивши торцеві гвинти, знову повторюють перевірку.

Визначення колімаційної помилки: оптична вісь зорової труби повинна бути перпендикулярною до осі обертання труби.

Для визначення колімаційної помилки необхідно:

– встановити вертикальну вісь обертання теодоліта у прямовисний стан;

– навести трубу теодоліта при колі «ПРАВОРУЧ» на віддалену (3–5 км) точку і зняти відлік із горизонтального кола;

– перевести трубу теодоліта через zenit і, обернувши колонку теодоліта на 180° , навести трубу на ту саму точку, зняти відлік по горизонтальному лівому колу (КЛ);

– обчислити величину подвійної колімаційної помилки за формулою

$$2c = КП - (КЛ + 180^\circ). \quad (6.8)$$

Якщо величина подвійної колімаційної помилки перевищує $30''$, то її необхідно усунути таким порядком:

– встановити по горизонтальному колу відлік $КЛ_1$, визначений за формулою

$$KL_1 = \frac{KL + (KP \pm 180^\circ)}{2}. \quad (6.9)$$

У цьому разі вертикальна лінія сітки зорової труби відхилиться від точки спостереження;

– знявши ковпачок, злегка послабити (на 1/6–1/10 обертів) один із вертикально розміщених виправних гвинтів;

– обертанням горизонтально розміщених гвинтів сумістити вертикальну лінію сітки труби із зображенням точки і затиснути гвинти.

По закінченні виправлення повторно визначити колімаційну помилку і у разі необхідності провести друге виправлення.

Перевірка нахилу горизонтальної осі зорової труби: горизонтальна вісь обертання зорової труби повинна бути перпендикулярна до вертикальної осі теодоліта.

Для проведення цієї перевірки необхідно:

– встановити вертикальну вісь обертання теодоліта у прямовисний стан;

– навести зорову трубу при колі «ПРАВОРУЧ» на високо розміщену точку предмета, що знаходиться на відстані 10–20 м від теодоліта;

– перевести трубу вниз і відмітити на предметі точку наведення перехрестя труби;

– навести зорову трубу при колі «ЛІВОРУЧ» на ту саму високо розміщену точку предмета;

– перевести трубу вниз до збігу зображення з раніше відміченою точкою;

– відстань D між точками, відміченими під час наведення труби, не повинна перевищувати величини, визначеної за формулою

$$D = \frac{H}{3\ 500}, \quad (6.10)$$

де H – відстань по вертикалі між точками наведення (см).

Усунення неперпендикулярності горизонтальної осі обертання зорової труби до вертикальної осі обертання теодоліта дозволяється проводити лише в оптико-механічній майстерні.

Перевірка рена відлікового мікроскопа: зображення інтервалу між сусідніми штрихами лімба горизонтального кола повинно відповідати довжині шкали мікроскопа.

Для проведення цієї перевірки необхідно:

– навідним гвинтом колонки сумістити зображення штрихів лімба горизонтального кола з нульовим штрихом мікроскопа;

– зняти відлік за сусіднім штрихом лімба.

Різниця між відліком зі шкали мікроскопа і $60'$ дає величину помилки збільшення об'єктива мікроскопа горизонтального кола. Визначення помилки необхідно провести по всьому колу приблизно через 45° . Якщо середнє значення помилки буде більше ніж $6''$, збільшення об'єктива підлягає виправленню в оптико-механічній майстерні.

Перевірка магнітної стрілки орієнтир-бусолі: магнітна стрілка повинна бути чутливою, врівноваженою і давати одноманітні показники.

Для перевірки магнітної стрілки орієнтир-бусолі необхідно:

– встановити вертикальну вісь обертання теодоліта в прямовисний стан;

– обертаючи гвинтом аретира, звільнити магнітну стрілку, і обертаючи колонку теодоліта сумістити кінець стрілки з індексом;

– піднести до магнітної стрілки металевий предмет і різко забрати, у результаті чого вона повинна, здійснивши плавні, рівномірно загасаючі коливання, повернутися у стан рівноваги і зайняти стосовно індекса один і той самий стан, а кінці стрілки повинні знаходитися в площині пластинок із індексами з допуском $\pm 0,5$ мм.

Цю перевірку повторити не менше ніж три рази; якщо з'ясується, що магнітна стрілка не відповідає вимогам, тоді орієнтир-бусоль підлягає ремонту в оптико-механічній майстерні.

6.3.3. Перевірка технічного стану гірокомпаса 1Г17

До перевірок гірокомпаса належать:

- перевірка функціонування гірокомпаса;
- перевірка стану візирної марки;
- перевірка рівнів візирної головки;
- перевірка оптичного виска гідровузла;
- перевірка стану сітки зорової труби;
- перевірка рена відлікової системи;
- перевірка електровіхи;
- визначення колімаційної помилки;
- визначення поправки гірокомпаса та оцінювання

точності роботи гірокомпаса.

Перевірка гірокомпаса на функціонування виконується з метою перевірки справності всіх вузлів та придатності до експлуатації.

Для перевірки гірокомпаса на функціонування необхідно:

- установити гірокомпас на штативі (встановлювальному столику);

– під'єднати кабель від пульта керування до гірокомпаса і кабель від джерела живлення до пульта керування – загоряється лампа «АРРЕТИР»;

– відгоризонтувати гірокомпас за рівнями;

– перемикач «ВКЛ – СБРОС – ВЫКЛ» на гірокомпасі встановити в положення «ВКЛ»;

– встановити ручку на пульті керування в положення «ПОДСВЕТКА» і перевірити справність лампи підсвічування лімба за світінням проекційного екрана, лампи марки, лампи сітки труби і лампи аретира;

– встановити ручку керування в положення «ПУСК». Тоді повинні загорітися лампи «ФАЗ I, II, III» на пульті керування і повинен спостерігатися характерний шум, що свідчить про роботу гіромотора, лампи «ФАЗ I, II, III» поступово гаснуть;

– перевірити функціонування перемикача примусового розвороту СК, натиснувши ручку «ВЛЕВО – СБРОС – ВПРАВО».

Зображення поділок лімба на екрані повинне переміщатися вгору чи вниз залежно від положення ручки. Під час подальшого примусового розвороту СК у будь-якому напрямку на кут приблизно 220° від середнього положення відбувається спрацьовування кінцевого мікрвимикача. Установлюють СК у середнє положення;

– встановлюють ручку керування в положення «РАБОТА» після загорання лампи «ГОТОВ К РАБОТЕ».

Після цього повинен спостерігатися шум працюючого аретира, повинні засвітитися лампи сигнальних ліхтарів «ФАЗ I, II, III», лампа «АРРЕТИР» повинна згаснути, а зображення штрихів лімба на екрані кутоміра повинні переміщатися стосовно один одного;

– натискають кнопку «ОТКЛ – СС» і перевіряють за проекційним екраном зупинку СК;

– установлюють ручку керування в положення

«ВЫКЛ.» Тоді повинно відбутися аретування ЧЕ, про що буде свідчити загорання лампи «АРРЕТИР» на панелі пульта керування.

Перевірка рівнів гірокомпаса: осі рівнів гірокомпаса повинні бути перпендикулярні до вертикальної осі обертання з точністю до 0,5 поділки.

Для перевірки необхідно:

- звільнити основу штатива гірокомпаса обертанням станових гвинтів проти годинникової стрілки і розвернути його так, щоб піднімальні гвинти знаходилися над ніжками штатива;

- закріпити основу обертанням станових гвинтів за годинниковою стрілкою;

- закріпити гірокомпас на штативі;

- встановити вісь одного рівня паралельно лінії, що з'єднує дві ніжки штатива, і обертанням маховичків штатива піднімальних гвинтів вивести бульбашку рівня на середину ампули;

- повернути кутомір гірокомпаса на 180° . Зсув бульбашки від середини ампули рівня повинен бути не більше ніж 1 поділки ампули рівня. Якщо бульбашка відійде від середини більше ніж на одну поділку, то половину відхилення бульбашки виправити піднімальними гвинтами, а другу половину – юстирувальними гвинтами. Перевірку повторюють декілька разів. Аналогічно перевіряють другий рівень гірокомпаса.

Перевірка положення сітки зорової труби: вертикальна лінія сітки зорової труби повинна мати прямовисний стан. Граничне розходження штриха сітки з ниткою виска не більше товщини двох штрихів сітки на краю поля зору (15").

Встановлюють вертикальну вісь гірокомпаса у прямовисний стан (провести горизонтування) і наводять зорову трубу на нитку виска, що знаходиться на відстані

4–5 м від гірокомпаса. Якщо вертикальна лінія сітки не збігається з ниткою виска, то, знявши нагвинчений на окуляр ковпачок і послабивши торцеві гвинти, розвернути корпус сітки так, щоб вертикальна лінія сітки збіглася з ниткою виска. Закрутивши гвинти, знову повторюють перевірку.

Визначення колімаційної помилки: візирна вісь зорової труби повинна бути перпендикулярною до горизонтальної осі обертання зорової труби.

Для визначення колімаційної помилки необхідно:

– встановити вертикальну вісь гірокомпаса в прямовисний стан;

– навести трубу гірокомпаса при колі (проекційному каналі) «ПРАВОРУЧ» на віддалену на 30 м (3–5 км) точку та зняти відлік із горизонтального кола (КП);

– перевести трубу через зеніт та, обернувши візирну головку на 180°, навести трубу на ту саму точку при колі «ЛІВОРУЧ» і зняти відлік із проекційного каналу (КЛ);

– обчислити величину подвійної колімаційної помилки за формулою

$$2C = КП - (КЛ \pm 180^\circ). \quad (6.11)$$

Якщо величина подвійної колімаційної помилки перевищує 30", то її необхідно усунути таким чином:

а) встановити на екрані візуального пристрою відлік $КЛ_1$, що розраховується за формулою

$$КЛ_1 = \frac{КЛ + (КП + 180^\circ)}{2}. \quad (6.12)$$

У цьому разі вертикальна лінія сітки зорової труби відхилиться від точки спостереження;

б) знявши ковпачок, злегка послабити один із вертикально розміщених юстирувальних гвинтів;

в) обертанням горизонтально розміщених гвинтів сумістити вертикальну лінію сітки труби із зображенням точки спостереження та затиснути гвинти.

Вдруге провести визначення колімаційної помилки.

Перевірка рена відлікової системи: зображення інтервалу між сусідніми штрихами лімба повинно відповідати довжині шкали мікроскопа.

Для проведення перевірки необхідно:

– обертаючи маховичок мікрометра, сумістити нульовий штрих шкали мікрометра з індексом;

– навідним гвинтом кутомірної частини сумістити найближчі ліві та праві штрихи шкали лімба;

– обертаючи маховичок мікрометра, змістити у нижньому вікні ліві штрихи лімба стосовно правих на одну поділку;

– зняти відлік за шкалою мікрометра. Різниця між відліком за шкалою мікрометра та $10'$ дає величину рена відлікової системи. Визначення рена необхідно провести по всьому колу приблизно через 45° . Якщо середнє значення рена більше ніж $6''$, то від підлягає усуненню в майстерні.

Перевірка положення візирної марки: центр візирної марки повинен лежати у площині, що проходить через вертикальну вісь обертання кутомірної частини, паралельній візирній лінії зорової труби.

Перевірка здійснюється за допомогою теодоліта у такому порядку:

– встановлюють теодоліт за 5 м від гірокомпаса;

– наводять зорову трубу кутомірної частини гірокомпаса в центр об'єктива зорової труби теодоліта, а зорову трубу теодоліта – в центр марки на зоровій трубі гірокомпаса. Зняти відлік із горизонтального кола теодоліта та кутомірної частини гірокомпаса;

– перевести зорову трубу гірокомпаса через зеніт і обертанням кутомірної частини встановити відлік, що відрізняється на 180° ;

– обертанням зорової труби теодоліта лише навколо горизонтальної осі навести вертикальний штрих сітки труби теодоліта на марку.

Якщо вертикальний штрих сітки труби теодоліта зміститься з центру марки на кут більше ніж на $24''$ (вимірюється теодолітом), то необхідно послабити гвинти кріплення марки і переміщенням марки зменшити зміщення в два рази, затиснути гвинти та повторити перевірку.

Перевірка оптичного виска гідровузла: зображення перехрестя сітки оптичного виска гірокомпаса повинно збігатися з вертикальною віссю обертання кутомірної частини.

Для перевірки необхідно:

– встановити гірокомпас на штативі;
– забити кілок на відстані 3–5 м від гірокомпаса та закріпити на ньому нитку;

– навести перехрестя сітки зорової труби на точку закріплення нитки, зняти відлік із лімба;

– розвернути кутомірну частину на 180° ;

– забити кілочок на відстані 3–5 м від гірокомпаса та закріпити на ньому нитку з першого кілочка точно на лінії наведення вертикальної сітки труби;

– обернути кутомірну частину на 90° та встановити другу нитку на третьому та четвертому кілочках аналогічно установці першої нитки.

Центр сітки оптичного виска повинен збігатися з точкою перехрестя ниток.

Перевірка електровіхи

Під час перевірки електровіхи виконують:

- перевірку стану осей рівнів;
- перевірку оптичного виска;
- перевірку стану візирного конуса.

Перевірка стану осей рівнів: осі циліндричних рівнів повинні бути перпендикулярні до вертикальної осі обертання електровіхи.

Перевірка рівнів аналогічна проведенню перевірки рівней гірокомпаса.

Перевірка оптичного виска: візирна вісь оптичного виска повинна збігатися з вертикальною віссю обертання віхи з допуском – 1 мм на висоті 65 см.

Для перевірки необхідно:

- встановити віху над точкою на висоті 65 см і ретельно її відгоризонтувати за рівнями;
- спостерігаючи в окуляр оптичного виска, підкласти під штатив аркуш паперу з нанесеним перехрестям, сумістити його з перехрестям виска;
- розвернути віху на 180° та заміряти зміщення перехрестя виска від накресленого на папері.

Якщо зміщення більше ніж 1 мм, необхідно перехрестя сітки змістити на половину відхилення, використовуючи юстирувальні гвинти сітки.

Перевірка положення візирного конуса: вершина візирного конуса повинна збігатися з віссю обертання віхи з допуском $\pm 0,2$ мм.

Для перевірки необхідно:

- встановити гірокомпас і віху на відстані 5 м один від одного;
- навести зорову трубу гірокомпаса на вершину візирного конуса електровіхи;
- обертаючи віху навколо вертикальної осі, спостерігати за відхиленням конуса від вертикального штриха сітки зорової труби. Це відхилення не повинно бути

більше ніж 16". Розбіжність вершини конуса з віссю обертання електровіхи виправляється гвинтами для юстирування візирного конуса.

Визначення поправки гірокомпаса 1Г17

Поправку гірокомпаса визначають із метою одержання нового значення поправки або перевірки стабільності старої і здійснюють:

- під час надходження гірокомпаса в підрозділ;
- після повернення гірокомпаса з ремонту;
- під час виявлення постійно виникаючих помилок, що перевищують чотири серединних помилки, у визначенні азимута за допомогою гірокомпаса;
- після транспортування гірокомпаса на штатному об'єкті на відстань більше ніж 1 200 км;
- після кожних 200 прийомів визначення азимута;
- після перевезення комплексу залізничним, повітряним або водним транспортом у район, що відрізняється за широтою на 8° ;
- після транспортування гірокомпаса на нештатній машині;
- не менше одного разу на 6 місяців.

Поправкою гірокомпаса називається різниця між значенням істинного азимута (A) орієнтирного напрямку та середнім значенням гіроскопічного азимута $N_{сер}$ цього самого напрямку, одержаного за результатами вимірювань, що виконані цим гірокомпасом.

Перед визначенням поправки гірокомпаса необхідно провести контрольний огляд гірокомпаса та перевірки обсягом передбаченим ТО-1 у період експлуатації, а також зарядити акумуляторну батарею.

Поправка гірокомпаса визначається на раніше підготовленому еталонному напрямку, істинний азимут

якого визначений із граничною помилкою не більше ніж 15".

Точки для розставлення гірокомпаса та орієнтира вибирають на відстані не менше ніж 100 м один від одного. На місці центрування установлюють оптичну віху. Похибка центрування гірокомпаса та віхи не повинна перевищувати 0,00001 відстані від гірокомпаса до орієнтира.

Після кожного пуску гірокомпаса живлення вимикається. Перерва між пусками повинна бути не меншою ніж 20 хвилин.

Для визначення нового значення поправки гірокомпаса необхідно:

– провести 6 прийомів визначення гіроскопічного азимута та обчислити поправки δ_i гірокомпаса у кожному способі:

$$\begin{aligned} \delta_i &= A_{\text{ет}} - N_{\text{сері}}, \quad \text{за умови } A_{\text{ет}} > N_{\text{сері}} \\ \delta_i &= (A_{\text{ет}} + 360^\circ) - N_{\text{сері}}, \quad \text{за умови } A_{\text{ет}} < N_{\text{сері}}, \end{aligned} \quad (6.13)$$

де $A_{\text{ет}}$ – азимут еталонного напрямку.

Розкид значень δ_i не повинен перевищувати 120".

$$|\delta_{i\max} - \delta_{i\min}| \leq 120'';$$

– обчислити відхилення значення δ_i у кожному з шести прийомів від значення формулярної поправки δ_ϕ , що була визначена під час попередніх перевірок; у разі виконання умови

$$|\delta_i - \delta_\phi| \leq 81'' + \Delta_{\text{ет}}, \quad (6.14)$$

де $\Delta_{\text{ет}} \leq 15''$ – гранична похибка визначення азимута еталонного напрямку, обчислити нове значення формулярної поправки δ_H^ϕ за даними шести прийомів за формулою

$$\delta_H^\phi = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 \delta_i. \quad (6.15)$$

Дозволяється провести один додатковий прийом замість прийому, що має максимальне відхилення.

У разі невиконання хоча б однієї з умов (23) або (24) прилад підлягає ремонту силами заводу, що виготовляє гірокомпас.

Під час самостійного доставлення гірокомпаса в експлуатуючу організацію або після ремонту з розбиранням (або під час відсутності попередньої формулярної поправки) поправка визначається таким чином:

- проводять первинне визначення формулярної поправки $\delta_{сер}$ за наведеним вище порядком, але без перевірки на умову (6.14);

- проводять транспортування виробу у складі об'єкта на відстань 50–300 км;

- проводять визначення формулярної поправки δ_H^ϕ за наведеним вище порядком; під час перевірки умови (6.14) за значення формулярної поправки δ_ϕ , що була визначена під час попередніх перевірок, беруть значення $\delta_{сер}$, що було визначене під час первинного визначення формулярної поправки.

Нове значення поправки записують у формуляр гірокомпаса, і під час визначення азимутів істинних орієнтирних напрямків між перевітками необхідно користуватися новою формулярною поправкою.

6.3.4. Перевірка технічного стану гірокомпаса 1Г25-1

Контроль технічного стану гірокомпаса 1Г25-1 проводиться:

- під час приймання командирської машини (приладу) у частину або підрозділ;

– під час проведення технічних обслуговувань (ТО) № 1 і № 2;

– при одержанні систематичних помилок у процесі експлуатації.

ТО № 1 проводиться після 200 пусків гірокомпаса, після пробігу базовим шасі 800–1 000 км, після транспортування приладу на відстань більше ніж 1 200 км, після транспортування приладу авіаційним, залізничним або водним транспортом, але не менше ніж 1 раз на 6 місяців.

ТО № 2 проводять після пробігу базових шасі 2 400–3 000 км, але не менше 1 разу на 2 роки.

Перевірка гірокомпаса на функціонування

Під час перевірки на функціонування гірокомпас переводиться у робочий стан, після цього проводиться один прийом визначення азимута поздовжньої осі КМУ. Контролюють:

- напругу живлення (24,3–29,7 В);
- освітлення лімба, марки та сітки зорової труби;
- засвічення ламп «І ФАЗА», «ІІ ФАЗА», «ІІІ ФАЗА», після встановлення перемикача «КОНТРОЛЬ-РАБОТА» у положення «РАБОТА»;

– працездатність схеми розвороту корпусу, для цього після встановлення перемикача «КОНТРОЛЬ-РАБОТА» у положення «РАБОТА» натиснути почергово кнопки «ВПРАВО», «ВЛЕВО». Тоді зображення поділок лімба повинно переміститися на поле екрана візирної головки вгору або вниз залежно від натиснутої кнопки.

Після набору на БПК значення кута завчасного розвороту СК натиснути на кнопку «ПУСК» та перевірити напрямок розвороту СК (за найкоротшим напрямком до заданого перемикачами завчасного орієнтування значенню

кута). Після закінчення розвороту на табло блока перероблення інформації та керування повинно:

- висвічуватися значення кута завчасного розвороту $\pm 2-00$;

- відбуватися автоматичне зааретування чутливого елемента після знаходження другої точки реверсії.

А на БПК запалюється транспарант «АЗИМУТ» та висвічується значення азимута поздовжньої осі машини, гасне лампа «РАЗАРРЕТ» та запалюється «ЗААРРЕТ».

Перевірка рівнів візирної головки. Після перевірки гірокомпаса на функціонування перевіряється встановлення рівнів візирної головки. Осі рівнів повинні бути перпендикулярні до вертикальної осі обертання візирної головки.

Для перевірки рівнів необхідно:

- встановити важіль механізму захвата у положення У до упору;

- від'єднати кабель 518 КС-1 (БПУ – безпосередньо гірокомпас) від розніму Ш4 на гірокомпасі;

- вивільнити рухому частину корпусу гіровузла, для цього повернути на 2–3 оберти гвинт та, відтягнувши фіксатор, відкинути кронштейн зліва на гірокомпасі;

- встановити перемикач «КОНТРОЛЬ-РАБОТА» у положення «РАБОТА» та кнопками «ВПРАВО», «ВЛЕВО» встановити вісь поперечного рівня паралельно поздовжньої осі машини, після цього відгоризонтувати гірокомпас;

- повернути візирну головку на 30-00 кнопками «ВПРАВО», «ВЛЕВО».

Якщо бульбашки рівнів перемістяться більше ніж на одну поділку, то необхідно ліквідувати зміщення – половину зміщення необхідно прибрати юстирувальними гвинтами рівнів, а іншу половину – горизонтувальним столиком. Перевірку проводити до того часу, поки

зміщення бульбашок під час обертання візирної головки на 30-00 буде не більше однієї поділки кутоміра.

По закінченні перевірки необхідно зафіксувати рухому частину гвинтами, перемикач «КОНТРОЛЬ-РАБОТА» установити у положення «ВЫКЛЮЧЕНО» та під'єднати кабель 518 КС-1 до розніму Ш4.

Визначення поправки гірокомпаса 1Г25-1

Визначення поправки гірокомпаса проводиться на завчасно підготовленому еталонному напрямку, азимут якого повинен бути визначений із граничною помилкою не більше ніж 0-00,75, а відстань між точкою встановлення командирської машини і орієнтирною точкою не менше ніж 4 км. Над орієнтирною точкою встановлюється орієнтир, який центрується з помилкою не більше, ніж 20 мм.

Перед вивіренням проводиться контрольний огляд і перевірка на функціонування гірокомпаса. Перевіряється стан зовнішніх поверхонь оптичних частин, надійність стикування штепсельних рознімів та робота маховичків, навідних гвинтів, затискних пристроїв.

Якщо гірокомпас працює нормально, то переходять до його вивірення, яке проводять у такій послідовності:

– командирська машина встановлюється над точкою вивірення з помилкою не більше ніж 40 см;

– відкривають кришку люка напроти гірокомпаса та знімають призму контрольного елемента;

– вводять у БПК формулярну поправку електричного каналу безпосередньо гірокомпаса ($\delta_{\Phi Г}^{ЕК}$);

– приводять гірокомпас у бойове положення, горизонтують його і наводять в орієнтир;

– виставляють перемикачами завчасного орієнтування A_{ET} з округленням до 1-00 та натискають кнопку «ПУСК»;

– знімають відліки у точках реверсії N_1 та N_2 за візуальним каналом та азимут електричного каналу (A_m), після цього вимикають гірокомпас;

– у такому порядку проводять ще п'ять прийомів визначення азимута (всього повинно бути 6), злічують у кожному прийомі N_{1i}, N_{2i} та A_{mi} .

Перерва між прийомами визначення азимута повинна бути не менше ніж 15 хвилин, а під час температури від $+35^\circ\text{C}$ до $+50^\circ\text{C}$ – не менше ніж 30 хвилин.

Розрахунки формулярної поправки візуального каналу виконуються таким чином:

– визначити $N_{серi}$ за кожним прийомом

$$N_{серi} = 1/2(N_1 + N_2); \quad (6.16)$$

– розрахувати поправку на прийомі

$$\delta_i = A_{em} - N_{серi}, \quad (6.17)$$

де δ_i – поправка безпосередньо гірокомпаса у кожному прийомі;

A_{em} – еталонне значення азимута (азимут із точки стояння машини на контрольну точку);

– розрахувати поправку візуального каналу гірокомпаса за шістьма прийомами

$$\delta_{сер} = 1/6 \sum \delta_i = \delta_{\Phi\Gamma(H)}; \quad (6.18)$$

– розрахувати зміну поправки візуального каналу гірокомпаса

$$\Delta\delta\phi = \delta_{\Phi\Gamma(H)} - \delta_{\Phi\Gamma(CT)}; \quad (6.19)$$

– розрахувати нове значення сумарної поправки візуального каналу гірокомпаса

$$\delta_{сум(n)} = \delta_{сум(сг)} + \Delta\delta\phi. \quad (6.20)$$

Перевірити виконання умов:

– розбіжності показників візуального каналу не повинні перевищувати 0-03,0

$$R_6^{ек} = N_i^{\max} - N_i^{\min} \leq 0-03; \quad (6.21)$$

– відхилення кожного значення поправки від середнього не повинно перевищувати 0-02,2

$$R_6^{EK} = |\delta_{сер} - \delta_i| \leq 0-02,2. \quad (6.22)$$

Розрахунок формулярної поправки для електричного каналу виконується таким чином:

– розрахувати зміни поправки електричного каналу в кожному прийомі

$$\Delta\delta_i^{EK} = A_{em} - A_{Ti}; \quad (6.23)$$

– визначити середнє значення зміни поправки за шістьма прийомами

$$\Delta\delta_{сер} = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 \Delta\delta_i^{EK}; \quad (6.24)$$

– розрахувати нове значення сумарної поправки для електричного каналу

$$\delta_{\Phi.сум.(н)}^{EK} = \delta_{\Phi.сум(ст)}^{EK} + (\pm \Delta\delta_{сер}). \quad (6.25)$$

Перевірити виконання умов :

– розбіжності показників електричного каналу не повинні перевищувати 0-03,0:

$$R_6^{EK} = A_i^{\max} - A_i^{\min} \leq 0-03; \quad (6.26)$$

– відхилення $A_{Tсер}$ від кожного з азимутів електричного каналу не повинно перевищувати 0-02,2:

$$\Delta R_6^{EK} = |\Delta\delta_i^{EK} - \Delta\delta_{сер}| \leq 0-02,2; \quad (6.27)$$

– азимути візуального та електричного каналів не повинні різнитися більше ніж на 0-01,5:

$$|(N_{сер.i} + \delta_{\Phi\Gamma(H)i}^{EK}) - (A_{Ti} + \Delta\delta_{сер})| \leq 0-01,5. \quad (6.28)$$

Під час виконання усіх 5 умов гірокомпас придатний до подальшої експлуатації з новими поправками.

Під час невиконання хоча б однієї з умов прилад підлягає ремонту силами заводу-виробника.

Нові значення формулярних поправок записують до формуляра машини, а сумарну поправку електричного

каналу вводять у блок перетворення інформації та управління.

Визначення поправки гірокомпаса для декількох приладів здійснюється таким чином :

- готується еталонний напрямок, азимут якого повинен бути визначений із граничною помилкою не більше ніж 15"; як такий напрямок використовують державну геодезичну мережу;

- на одній із точок еталонного напрямку встановлюють кутомірний прилад (теодоліти ТТ-3, Т-10В або гірокомпас 1Г17), а командирські машини встановлюють навколо приладу лівим боком до нього на відстані не ближче ніж 100 м;

- гірокомпаси наводять на прилад, а за допомогою приладу вимірюють еталонний азимут на кожен гірокомпас. Наведення приладу здійснюється за маркою гірокомпаса, яка освітлюється; еталонний азимут розраховують як середнє не менше ніж два вимірювання.

У подальшому робота з визначення поправки здійснюється згідно з викладеною методикою.

6.3.5. Перевірка технічного стану гірокомпаса 1Г40

Під час перевірки технічного стану гірокомпаса 1Г40 здійснюють:

- контрольний огляд приладу;
- перевірку встановлення рівнів;
- перевірку стабільності прив'язки до контрольного елемента;
- оцінюють точність роботи гірокомпаса.

Перевірка встановлення рівнів. Перевірка проводиться таким чином:

– перевести гірокомпас із положення «ПОХОД» у положення «РАБОТА»;

– відкрити кришку контрольного рівня;

– відкрити кришку «КОНТРОЛЬ» на ПК та поставити перемикач «РЕЖИМ» у положення КЕ, «ИНФОРМАЦИЯ» у положення ОР;

– ввімкнути тумблер «СЕТЬ» та встановити перемикачами завчасного орієнтування значення 00-00;

– натиснути та відпустити кнопку «ПОДГОТОВКА», через термін 60 секунд засвітиться транспарант «ИЗМЕРЕНИЕ ОКОНЧЕНО», а на цифровому табло висвітлюється відлік $[00-00 \pm(0-03,5)]$. У цьому положенні вісь контрольного рівня встановлена перпендикулярно до однієї з осей нахилу платформи;

– вимкнути тумблер «СЕТЬ» та відгоризонтувати гірокомпас за рівнями гіроблока, після закінчення горизонтування контрольний рівень повинен встановлюватись у середнє положення. Зміщення рівня від середнього положення не повинно перевищувати 1-ї поділки рівня;

– ввімкнути тумблер «СЕТЬ» і встановити перемикачами завчасного орієнтування відлік 30-00;

– натиснути та відпустити кнопку «ПОДГОТОВКА». Через 60 секунд засвітяться транспаранти «НЕ НОРМА ОР» та «ОТКАЗ», а на цифровому табло висвітиться відлік $N_{HK} = 0-54,7 \pm 0-00,1$ або $N_{HK} = 2-42,2 \pm 0-00,1$, тоді СК, а з ним і рівень буде розгорнутий на 30-00;

– вимкнути тумблер «СЕТЬ» та перевірити горизонтування за рівнями гіроблока;

– перевірити встановлення контрольного рівня: бульбашка рівня не повинна переміститися більше ніж на одну поділку рівня.

Аналогічно провести перевірку контрольного рівня під час положення перемикачів завчасного орієнтування 15-

00, а потім 45-00. Якщо контрольний рівень змістився після розгортання на 30-00 більше ніж на 1 поділку рівня, то необхідно провести юстування рівнів згідно з ТО та ІЕ.

Перевірка стабільності прив'язування до контрольного елемента. Під час перевірки виконують 2 пуски гірокомпаса у режимі КЕ та перевіряють виконання умов:

$$1. |N_{KE1} - N_{KE2}| \leq 0-00,1; \quad (6.29)$$

$$2. |N_{KE i} - N_{KE \text{ начн}}| \leq 0-00,5. \quad (6.30)$$

Під час виконання умов переходять до перевірки точності роботи гірокомпаса. Якщо не виконується хоча б одна умова, гірокомпас підлягає ремонту силами заводу-виробника.

Пуск гірокомпаса у режимі КЕ проводять у такій послідовності:

– перевести платформу із положення «ПОХОД» у положення «РАБОТА»;

– ввімкнути тумблер «СЕТЬ», засвітиться лампа «СЕТЬ», транспарант «ЗААРРЕТИРОВАНО», а на цифровому табло – будь-який відлік;

– відкрити кришку «КОНТРОЛЬ» та встановити перемикач «РЕЖИМ» у положення «КЕ», «ИНФОРМАЦИЯ» – у положення «ОР»;

– перемикачами завчасного орієнтування встановити відлік 0-00;

– натиснути та відпустити кнопку «ПОДГОТОВКА»; через 60 секунд засвітиться транспарант «ИЗМЕРЕНИЕ ЗАКОНЧЕНО» і на табло індикації висвітиться відлік N_{KE} ;

– записати відлік та вимкнути гірокомпас.

Перевірка точності роботи гірокомпаса. Перевірку точності роботи гірокомпаса проводять в двох режимах РС0 та РО у такій послідовності :

– підготувати гірокомпас до роботи та провести три пуски у режимі РСО. У першому пуску перемикачі завчасного орієнтування встановлюють на відліку 00-00, у другому – $A_{ПР} = A_{PCO1} + 15-00$, а у третьому – $A_{ПР} = A_{PCO1} - 15-00$. Перерва між пусками повинна бути 20 хвилин при $T_{ПОВ} < 30^\circ$ та 30 хвилин при $30^\circ < T_{ПОВ} < 50^\circ \text{C}$;

– перевіряють виконання умов $A_{i \min} - A_{i \max} = 0-02,6$; якщо умови не виконуються, то гірокомпас підлягає ремонту силами заводу-виробника;

– проводять три пуски гірокомпаса у режимі РО під час встановлення перемикачем завчасного орієнтування:

у першому пуску – $A_{ПР} = A_{PCO}$,

у другому пуску – $A_{ПР} = A_{PCO} + 0-83$,

у третьому пуску – $A_{ПР} = A_{PCO} - 0-83$.

Якщо у другому та третьому пусках у режимі РО висвічується «НЕ НОРМА ОР», то гірокомпас підлягає ремонту силами заводу-виробника;

– перевіряють виконання умови

$$A_{i \min} - A_{i \max} \leq 0-02,6; \quad (6.31)$$

– розраховують середнє значення азимута за формулою

$$A_{cep} = \frac{A_{PCO1} + A_{PCO2} + A_{PCO3} + A_{PO1} + A_{PO2} + A_{PO3}}{6}; \quad (6.32)$$

– перевіряють виконання умов:

$$|A_{I \text{ po}} - A_{cep}| \leq 0-02, \quad (6.33)$$

$$|A_{I \text{ pco}} - A_{cep}| \leq 0-02. \quad (6.34)$$

Якщо виконуються всі умови, то гірокомпас підлягає подальшій експлуатації. А якщо не виконується хоча б одна з перелічених умов, гірокомпас підлягає ремонту силами заводу-виробника.

6.3.6. Технічне обслуговування гіронасадки 1Г51У

Види, періодичність і порядок технічного обслуговування комплекту 1Г51У під час експлуатації

Технічне обслуговування проводиться з метою підтримування комплекту 1Г51У у постійній готовності в працездатному стані, а також для своєчасного виявлення й усунення причин, що викликають передчасну зношеність та пошкодження вузлів і деталей приладів комплекту.

Технічне обслуговування проводиться особовим складом, за яким закріплено комплект 1Г51У.

Технічне обслуговування комплекту 1Г51У в період експлуатації залежно від термінів його проведення, умов експлуатації і зберігання поділяють на такі види обслуговування:

- контрольний огляд (КО);
- експлуатаційно-технічне обслуговування (ЕТО);
- технічне обслуговування 1 (ТО1);
- технічне обслуговування під час короткочасного зберігання (ТО_(кз));
- технічне обслуговування під час тривалого зберігання (ТО_(тз)).

Кваліфікація обслуговуючого персоналу – молодший спеціаліст або технік.

Контрольний огляд (КО) проводиться з метою перевірки технічного стану комплекту 1Г51У перед або після його використання.

КО проводиться на місці стоянки в технічному парку або в сховищі та на зупинках.

Експлуатаційно-технічне обслуговування (ЕТО) проводиться для підготовки до використання комплекту 1Г51У після користування ним або один раз у два тижні, якщо ним не користувалися.

ЕТО проводиться в технічному парку чи сховищі, на зупинках за допомогою комплекту ЗІП-О із застосуванням допоміжних матеріалів за нормами відпуску.

Технічне обслуговування 1 (ТО-1) проводять один раз на рік, а також:

- під час надходження комплекту 1Г51У до експлуатуючої організації;
- після 2 000 км транспортування комплекту 1Г51У у складі рухомого об'єкта;
- після транспортування комплекту 1Г51У в складі об'єкта залізничним, повітряним та водним транспортом;
- під час розукомплектування комплекту 1Г51У і приладу орієнтування;
- під час заміни ГН у комплекті 1Г51У.

ТО-1 проводять у сховищах, технічних парках, у пунктах технічного обслуговування за допомогою комплекту ЗІП-О із застосуванням допоміжних матеріалів за нормами відпуску.

ТО(кз) і ТО(тз) проводять у місці зберігання комплекту за допомогою комплекту ЗІП-О із застосуванням допоміжних матеріалів за нормами відпуску.

Технічне обслуговування під час короткочасного зберігання (менше одного року з терміну визначення приладової поправки) ТО(кз) проводять один раз на півроку.

Технічне обслуговування під час тривалого зберігання (більше одного року) ТО(тз) проводять один раз на два роки і перед початком зберігання.

Технічне обслуговування групового ЗІП-Г і ремонтного ЗІП-Р комплектів ЗІП передбачає огляд та переконсервацію один раз на два роки під час проведення ТО(тз).

Середня тривалість технічного обслуговування становить не більше ніж людино-годин: КО – 0,15; ЕТО –

0,5; ТО1 – 3,5; ТО(кз) – 0,5; ТО(тз) – 1,5 під час проведення технічного обслуговування комплекту 1Г51У та комплекту ЗПП-Г; ТО(тз) – 2,5 під час проведення технічного обслуговування комплекту ЗПП-Р.

Контрольний огляд (КО)

Під час КО необхідно перевірити:

- комплектність приладів згідно з формуляром на комплект 1Г51У;
- надійність кріплення приладів комплекту 1Г51У у футлярі БЕЖ і в ящику ЗПП-О;
- відсутність вм'ятин, забоїн, пилу, подряпин та інших дефектів на зовнішніх поверхнях приладів;
- пересвідчитися, що всі рухомі частини приладів обертаються плавно, без заїдань;
- пересвідчитися, що органи керування фіксуються чітко і спрацьовують у робочих положеннях.

Експлуатаційно-технічне обслуговування (ЕТО)

Під час ЕТО проводять такі роботи:

- контрольний огляд у повному обсязі;
- чищення (під час необхідності) зовнішніх поверхонь металевих та оптичних деталей;
- перевірку функціонування та готовності до роботи комплекту.

Під час чищення зовнішніх поверхонь металевих та оптичних деталей потрібно очистити їх від бруду протиранням м'якими серветками, а під час сильного забруднення – м'якими серветками, змоченими нефрасом.

Потрапляння нефрасу на поверхні оптичних деталей не допускається.

Чищення зовнішніх поверхонь оптичних деталей (поверхонь ампул рівнів та захисного скла табло БК) у

польових умовах проводиться обслуговуючим персоналом комплекту 1Г51У.

Починати чищення оптичних деталей необхідно з очищення від пилу серветкою. Бруд, жирові плями та потьйоки знімаються ватним тампоном, змоченим у спирто-ефірній суміші. Не потрібно сильно змочувати тампон у розчиннику під час чищення, щоб уникнути потьоків.

Перевірка функціонування та готовності до роботи комплекту 1Г51У

Під час перевірки функціонування виконують такі операції:

– перевірку відповідності значень параметрів, що введені у пам'ять комплекту значенням, наведеним у формулярі :

а) значення приладової поправки системи «1Г51У та ПО»;

б) значення коефіцієнта $K_{че}$;

в) термін визначення приладової поправки (не повинен перевищувати одного року);

г) відстань транспортування комплекту у складі рухомого об'єкта (відстань повинна бути менша ніж 2 000 км);

– перегляд стану акумулятора, що встановлений у футлярі БЕЖ. Напруга на виході акумулятора повинна бути від 11,5 до 13,8 В. Якщо напруга менше ніж 11,5 В, акумулятор підлягає заміні на заряджений акумулятор із ЗПП-О або заряджанню;

– перевірку стану акумулятора, що знаходиться у комплекті ЗПП-О за допомогою зарядно-розрядного блока. Напруга на виході акумулятора повинна бути від 12,5 до 13,8 В. Якщо напруга менше ніж 12,5 В, акумулятор із комплекту ЗПП-О підлягає зарядженню.

***Примітка.** Якщо за термін від проведення попереднього ТО-1 до поточного ТО-1 заміни акумулятора у складі БЕЖ не відбувалося, потрібно провести заміну акумулятора під час проведення ТО-1 для рівномірного напруцювання акумуляторів у складі комплекту.*

Технічне обслуговування 1 (ТО-1)

Під час ТО-1 проводять такі роботи:

- ЕТО в повному обсязі;
- визначення приладової поправки системи «1Г51У і ПО»;
- поповнення комплекту ЗПП-О елементами із комплекту ЗПП-Г.

Визначення приладової поправки системи «1Г51У і ПО»

Приладова поправка системи «1Г51У і ПО» обчислюється як різниця між значенням астрономічного азимута контрольного напрямку і середнім значенням азимута цього самого напрямку, визначених системою «1Г51У і ПО».

Усі роботи, пов'язані з визначенням приладової поправки, повинні проводитись із ретельним дотриманням усіх правил і умов експлуатації, тому що похибка у визначенні поправки призведе до помилок усіх визначень азимутів системою «1Г51У і ПО» за наступний міжрегламентний період.

Перед початком робіт із визначення поправки проводять ЕТО комплекту 1Г51У і технічне обслуговування приладу орієнтування за його ЕТД.

Роботи з визначення приладової поправки потрібно проводити за умови чіткої видимості орієнтира у будь-який час доби, за винятком $\pm 0,5$ години від часу сходу і заходу сонця.

Під час проведення робіт із визначення приладової поправки систему «1Г51У і ПО» необхідно захищати від сильного рвучкого вітру і прямих сонячних променів.

Роботи із визначення приладової поправки повинні проводитися на контрольних напрямках, азимут яких визначений із граничною похибкою $\pm 30''$.

Перед проведенням кожного прийому в серії необхідно:

- проводити центрування ПО над геодезичним знаком (точкою стояння), що фіксує контрольний напрямок;
- горизонтувати ПО ретельно за своїми рівнями;
- робити перерви між прийомами вимірювань у серії тривалістю не менше 10 хв під час вимкненого живлення.

Допустиме відхилення центрування ПО над точкою стояння ± 10 мм під час віддаленого контрольного знака від точки стояння ПО не менше ніж на 1,5 км.

Перед проведенням робіт із визначення приладової поправки перевірити за формуляром комплекту 1Г51У правильність введення в пам'ять комплекту коефіцієнта $K_{че}$.

Для визначення приладової поправки $\delta_{пп}$ виконують шість або дванадцять прийомів вимірювань значень поправок δ_i .

Визначення приладової поправки системи «комплект 1Г51У та бусоль ПАБ-2А»

1. Встановити комплект 1Г51У на бусоль ПАБ-2А та підготувати до роботи за визначенням приладової поправки:

а) тумблер «ПИТАНИЕ-ВЫКЛ» на панелі БЕЖ перевести в положення «ПИТАНИЕ», на табло БК з'являться повідомлення:

1. АЗМ. 3 ПОП. ОР. ∇.
2. АЗМ. БЕЗ ПОП. ОР.;

б) ввести режим визначення приладової поправки натиснувши клавішу «3» на панелі БК, на табло з'являється повідомлення:

1. ВИМІРЮВАННЯ ∇.
2. КОРИГУВАННЯ;

в) увійти у підрежим 2 «Коригування», натиснувши клавішу «2», на табло з'являється повідомлення

ВИДАЛИТИ ПОПРАВКИ? ∇.
ТАК/НІ;

курсор знаходиться у положенні «ТАК».

г) натиснути клавішу «ВВОД», коли курсор знаходиться у положенні «ТАК», тоді виділяються значення поправок δ_1 – δ_6 (або δ_1 – δ_{12}), що були визначені при попередньому ТО1, значення приладової поправки у формулах визначення азимута встановиться такими, що дорівнює нулю, а на табло з'являється повідомлення:

1. ВИМІРЮВАННЯ ∇.
2. КОРИГУВАННЯ;

д) увійти у підрежим 1 «Вимірювання», натиснувши клавішу «ВВОД», на табло з'являється повідомлення

АЗИМУТ КН ∇.
XXX°XX'XX";

е) ввести значення азимута контрольного напрямку, або одразу натиснути клавішу «ВВОД», якщо коригування непотрібне, при цьому в автоматичному режимі почнеться розгін гіромотора;

є) визначити азимут місця закріплення ГН на бусолі в режимі без попереднього орієнтування;

ж) визначити дирекційний кут місця закріплення ГН на бусолі в режимі без попереднього орієнтування;

з) визначити значення поправки δ_1 , натиснувши клавішу «ВВОД»; на табло БК з'явиться повідомлення:

ПОПРАВКА $\delta 1$

$\pm 00\text{-XX,XX}$ ∇ ;

3) тумблер «ПИТАНИЕ-ВЫКЛ» на панелі БЕЖ перевести у положення «ВЫКЛ», табло згасне;

і) у такому самому порядку визначити поправки $\delta 2 - \delta 6$.

***Увага!** Виконання наступного прийому визначення приладової поправки необхідно проводити не раніше ніж через 10 хвилин після закінчення попереднього прийому.*

2. Визначити приладову поправку системи «1Г51У і ПАБ-2А» за результатами шести вимірювань поправок:

а) після визначення поправок за 6 вимірами, увійти в підрежим 3 «Обчислення», натиснувши клавішу «3», на табло з'являться повідомлення:

$\delta_{\text{пп}} = \pm 00\text{-XX,XX}$.

СКП = $X^\circ \text{XX,XX}'$ ∇ ;

в) перевірити виконання умови: $\text{СКП} \leq 4' \text{ sec } \varphi$. Якщо умова виконується, записати значення приладової поправки $\delta_{\text{пп}}$ до формуляра комплекту 1Г51У.

**Визначення приладової поправки системи
«комплект 1Г51У і далекомір 1Д11»**

Встановити комплект 1Г51У на далекомір і підготувати його до роботи.

Визначити азимут еталонного напрямку за допомогою гіронасадки.

Визначити значення поправки $\delta 1$ за результатами прийому вимірювань.

Виконати визначення поправок $\delta 2 - \delta 6$, повторюючи операції 5 разів (всього потрібно 6).

Визначити значення поправки за результатами прийому вимірювань.

6.3.7. Перевірка технічного стану квантового топографічного далекоміра

Технічне обслуговування квантового топографічного далекоміра в період експлуатації поділяють на такі види обслуговування:

- контрольний огляд (КО);
- експлуатаційно-технічне обслуговування (ЕТО);
- технічне обслуговування 1 (ТО-1);
- технічне обслуговування 2 (ТО-2).

Контрольний огляд проводять перед проведенням занять (робіт) із далекоміром, але не менше одного разу на місяць.

Під час контрольного огляду потрібно:

- комплектність приладів згідно із формуляром;
- надійність кріплення приладу в укладальному ящику і на штативі;
- відсутність вм'ятин, забоїн, пилу, подряпин та інших дефектів на зовнішніх поверхнях приладів;
- цілісність оптики далекоміра і ампул рівнів;
- плавність обертання підйомних і навідних гвинтів;
- якість зарядки акумуляторної батареї.

Експлуатаційно-технічне обслуговування (ЕТО)

Під час ЕТО проводять такі роботи:

- контрольний огляд у повному обсязі;
- чищення (за необхідності) зовнішніх поверхонь металевих та оптичних деталей;
- перевірка функціонування та готовності до роботи далекоміра.

Під час проведення перевірок далекоміра на функціонування і готовності його до роботи необхідно провести:

- перевірку блока СЧМ;

- перевірку перпендикулярності осі циліндричного рівня під час алідади горизонтального кола до вертикальної осі обертання далекоміра;

- перевірку правильності обертання алідади горизонтального кола;

- перевірку перпендикулярності горизонтальної осі обертання труби і вертикальної осі обертання далекоміра;

- визначення місця нуля вертикального кола;

- перевірку паралельності передавального і прийомного каналів, передавального каналу і візирної осі.

Під час проведення ТО-1 проводять таке:

- контрольний огляд;

- перевірку функціонування та готовності до роботи комплекту.

Під час ТО-2 виконують усі роботи, що і під час ТО-1 і додатково перевіряють погрішності визначення відстані і точності вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів. Роботи під час ТО-2 виконують силами ремонтної майстерні зі залученням обслуги далекоміра.

Для перевірки блока СЧМ вмикають далекомір, натискають кнопку «КОНТРОЛЬ» і через 10 с натискають кнопку «ПУСК». На табло індикації повинно висвітлитися число, що відповідає положенню перемикача «МИНИМ. ДАЛЬНОСТЬ» – 95, 280, 500, 950, 30250.

Перевірка перпендикулярності осі циліндричного рівня під час алідади горизонтального кола до вертикальної осі обертання далекоміра здійснюється у такій послідовності:

- розставляють далекомір і ретельно горизонтують його;

- повертають далекомір таким чином, щоб вісь рівня розміщувалася за напрямком двох підйомних гвинтів, і виводять бульбашку рівня на середину, обертаючи ці гвинти;

– розвертають далекомір на 180° і перевіряють установку рівня. Якщо бульбашка рівня відхилилася не більше ніж на 0,5 поділки рівня, то умови перпендикулярності виконані.

Якщо бульбашка рівня відхилилася більше ніж на 0,5 поділки рівня, то необхідно виправити установку рівня в такому порядку:

– виправляють положення бульбашки рівня – половину відхилення усувають виправними гвинтами рівня, а другу половину підйомними гвинтами;

– повертають далекомір на 180° і знову перевіряють установлення рівня. Якщо бульбашка рівня відхилилася більше ніж на 0,5 поділки рівня, то знову здійснюють виправлення установки рівня, половину відхилення усувають виправними гвинтами рівня, а другу половину – підйомними гвинтами. Так роблять до того часу, поки бульбашка рівня не буде відхилитися більше ніж на 0,5 поділки.

Перевірку правильності обертання алідади горизонтального кола виконують у такому порядку:

– розставляють далекомір і ретельно горизонтують;
– повертають далекомір на декілька обертань в одному напрямку;

– перевіряють установлення рівня через кожні 45° , відхилення бульбашки рівня не повинно перевищувати однієї поділки шкали рівня. За більших відхилень далекомір підлягає ремонту.

Перевірку перпендикулярності горизонтальної осі обертання труби до вертикальної осі обертання далекоміра здійснюють у такому порядку:

– розставляють далекомір і ретельно горизонтують;
– відгвинчують захисні ковпачки з лівого і правого стояків далекоміра;

– дістають накладний рівень з комплекту ЗП і встановлюють його на горизонтальну вісь обертання далекоміра;

– підйомними гвинтами виводять бульбашку рівня на середину, а потім перекладають рівень на 180° .

Якщо бульбашка рівня змістилася не більше ніж на 1,5 поділки рівня, то вважають, що вісь накладного рівня паралельна горизонтальній осі обертання труби.

У тому разі, якщо зміщення більше ніж 1,5 поділки рівня, то бульбашка виводиться на середину – наполовину зміщення – виправними гвинтами рівня і остаточно – підйомними гвинтами. Цю операцію виконують 2–3 рази;

– повертають алідадну частину так, щоб вісь накладного рівня була спрямована за напрямком одного з підйомних гвинтів;

– бульбашка рівня виводиться за допомогою підйомного гвинта на середину;

– зчитують відлік за горизонтальним колом і повертають алідаду на 180° ;

– перевіряють установку рівня: якщо бульбашка рівня змістилася не більше ніж на 1,5 поділки рівня, то умова перпендикулярності вважається виконаною, і вивірення закінчують.

Якщо бульбашка відхилилася більше ніж на 1,5 поділки рівня, то бульбашку виводять у середнє положення наполовину відхилення – підйомним гвинтом, і остаточно – зміною положення горизонтальної осі у втулці правого стояка. Для цього відпускають три гвинти правого стояка і обережно повертають пластину за хвостовик навколо осі до виведення бульбашки рівня на середину. Після виконання перевірки ковпачки стояків загвинчують.

Визначення місця нуля вертикального кола далекоміра здійснюють таким чином:

– вибирають на місцевості 5–6 орієнтирів на відстані не ближче ніж 900 м і за допомогою теодоліта середньої точності (похибки вимірювання вертикальних кутів не повинні перевищувати $\pm 6-10''$) вимірюють кути місця за кожним орієнтиром (ϵ_{Ti});

– встановлюють на те саме місце далекомір; висота встановлення далекоміра повинна бути така сама, як і теодоліта (похибка не більше ніж ± 1 см);

– ретельно відгоризонтувавши далекомір, вимірюють кути місця далекоміром ($\epsilon_{дi}$) (горизонтування далекоміра перевіряють перед кожним вимірюванням);

– вимірюють за результатами вимірювань для кожного орієнтира місце нуля ($M0_i$) за формулою

$$M0_i = \epsilon_{Ti} - \epsilon_{дi}, \quad (6.35)$$

а потім розраховують середнє значення місця нуля:

$$M0_{\text{сер}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n M0_i, \quad (6.36)$$

де n – кількість орієнтирів, за якимим здійснювалися вимірювання;

– розраховують середню квадратичну похибку місця нуля за формулою

$$\sigma_{M0} = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (M0_i - M0_{\text{сер}})^2}. \quad (6.37)$$

Величина $M0$ не повинна перевищувати $3'$, а σ_{M0} – $0,2'$. Під час більших величин $M0$ перехрестя сітки далекоміра наводять на орієнтир, знімають кришку з лівого стояка далекоміра i , спостерігаючи у відліковий мікроскоп, за допомогою виправних гвинтів встановлюють значення кута, що був вимірянйй теодолітом, а потім знову повторюють перевірку.

Одержану за результатами вивірення величину M_0 записують до формуляра далекоміра і порівнюють із величиною M_0 , зазначеною заводом – виробником. Якщо різниця M_0 не перевищує $0,4'$, то застосовують середню величину M_0 . Якщо розходження більші, то застосовують величину M_0 , одержану під час перевірки далекоміра.

Перевірка паралельності передавального і прийомного каналів, передавального каналу і візирної осі проводиться за орієнтиром (ціллю), яка знаходиться на відстані приблизно 5 км і спостерігається на фоні неба.

Для перевірки паралельності перехрестя сітки наводять на центр орієнтира (цілі) і вимірюють відстань. Якщо відстань вдалося виміряти, то вивірення закінчують.

Якщо відстань виміряти не вдалося, то повертаючи аліададу через $0,5'$ у межах $\pm 2'$ від центрального відліку, повторюють спроби виміряти відстань. Аналогічно виконують перевірку у вертикальній площині. Під час неможливості вимірювання відстані у будь-яких із установок аліадади і вертикальних кутів у межах $\pm 2'$ від центрального відліку, далекомір підлягає ремонту.

Перевірку погрішності визначення відстані, точності вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів здійснюють під час ТО-1, а також під час виявлення похибок у вимірюваннях у ході виконання топогеодезичних робіт.

Для перевірки погрішності визначення відстані виконують у такому порядку:

– вибирають 3–4 орієнтири (цілі) на відстанях від 100 до 12 000 м, відстані до яких ($D_{\text{ст}}$) визначені з похибкою не більше ніж $0,5$ м;

– далекомір готують до роботи, центрують над точкою із похибкою не більше ніж 1 см, виконують по 2–3 виміри відстані (D_i) і розраховують середнє значення відстані за кожним орієнтиром ($D_{\text{сер}}$);

– розраховують поправку у середню відстань за кожним орієнтиром на метеорологічні умови за формулою

$$\Delta D_{\text{му}} = -0,3 \cdot 0,001 D_{\text{сер}} ; \quad (6.38)$$

– обчислюють похибки у кожному вимірюванні (ΔD_i) з урахуванням поправки на метеорологічні умови:

$$\Delta D_i = D_i + \Delta D_{\text{му}} - D_{\text{ет}} ; \quad (6.39)$$

– розраховують середньоквадратичну похибку вимірювання відстані за кожним орієнтиром за формулою

$$\sigma_d = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\Delta D_i)^2} , \quad (6.40)$$

де n – кількість вимірювань за орієнтиром.

Середньоквадратична похибка вимірювання відстані не повинна перевищувати 0,5 м.

У тому разі, якщо немає можливості визначити еталонну відстань із похибкою не більше ніж 0,5 м, то середньоквадратичну похибку вимірювання відстані розраховують за даними середніх відстаней до кожного орієнтира.

Перевірка точності вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів здійснюється на точку, з якої спостерігається 5–6 орієнтирів. Орієнтири повинні розміщуватися на різних відстанях, але не ближче ніж 800 м.

Роботи із перевірки точності **горизонтальних кутів** виконують у такій послідовності:

а) на точці спостереження встановлюють теодоліт середньої точності, ретельно центрують (похибка центрування не більше ніж 2 мм) і горизонтують. Кути вимірюють способом колових прийомів двома напівприйомами при колі «ЛІВОРУЧ» і колі «ПРАВОРУЧ» (див. розділ 2.2). Вимірювання кутів здійснюють тричі з

перестановкою лімба приблизно на 60° після кожного прийому вимірювання кутів. Приклад запису вимірювань і обчислень горизонтальних кутів наведений у таблиці 6.1.

Після трьох разів вимірювання кутів теодолітом розраховують середнє значення кута за кожним орієнтиром ($\beta_{сер}$), які і будуть вважатися еталонними значеннями кутів.

Таблиця 6.1 – Приклад записування спостережень і обчислень горизонтальних кутів теодолітом

Орієнтир	Відлік (КЛ/КП)	КЛ + (КП – 180°)	Горизонтальн. кут (β)
		2	
Рибці, піраміда	0° 03' 38" 180° 04' 09"	0° 03' 54"	0° 00' 00"
Міжгір'я, вежа	22° 45' 02" 202° 45' 28"	22° 45' 15"	22° 41' 15"
Труба заводу	92° 56' 17" 272° 56' 40"	92° 56' 28"	92° 52' 28"
Телевежа	189° 36' 53" 9° 37' 22"	189° 37' 08"	189° 33' 08"
Опора високовольтна	267° 31' 42" 87° 32' 10"	267° 31' 56"	267° 27' 56"
Рибці, піраміда	0° 03' 46" 180° 04' 24"	0° 04' 05"	

Для оцінювання точності визначення еталонних кутів розраховують середньоквадратичну похибку за формулою

$$\sigma_{\beta_T} = \sqrt{\frac{1}{k(n-1)} \sum_{i=1}^n (\beta_i - \beta_{сер})^2}, \quad (6.41)$$

де β_i – горизонтальний кут для точки «і»;

$\beta_{сер}$ – середнє значення горизонтального кута для точки «і»;

n – кількість спостережних орієнтирів;

k – кількість прийомів.

Середньоквадратична похибка вимірювання кутів не повинна перевищувати 6". У тому разі, якщо похибка

перевищує 6", спостереження горизонтальних кутів проводять знову;

б) для перевірки точності вимірювання горизонтальних кутів далекоміром прилад установлюють на місце теодоліта, ретельно центрують (відхилення не більше ніж 1 см) і горизонтують. Після горизонтування перевіряють його обертанням далекоміра в горизонтальній площині. Бульбашка рівня не повинна відхилитися більше ніж на пів поділки від рівня.

Вимір горизонтальних кутів далекоміром виконують у такій послідовності:

- наводять перехрестя далекоміра на перший орієнтир і обертанням лімба встановлюють за горизонтальним лімбом відлік, близький до «0»;

- послідовно наводять далекомір на інші орієнтири і зчитують відліки за горизонтальним колом; вимірювання здійснюють за ходом годинникової стрілки і закінчують під час першого напівприйому на першому орієнтирі;

- відводять перехрестя далекоміра від орієнтира і знову виконують наведення;

- обертаючи горизонтальне коло, встановлюють за першим орієнтиром відлік близький до 90° і знову послідовно наводять далекомір на орієнтири і зчитують відліки за горизонтальним колом; вимірювання за іншим напівприйомом виконують проти ходу годинникової стрілки і закінчують також на першому орієнтирі.

Приклад записування спостережень та обчислень горизонтальних кутів під час здійснення вимірювань далекоміром наведений у таблиці 6.2;

Таблиця 6.2 – Приклад записування спостережень і обчислень горизонтальних кутів далекоміром

Орієнтир	Відліки у напів-прийомах		Кут із напів-приймів	Горизонт. кут (β_i)
	1	2		
Рибці, піраміда	0° 03'01"	90°05'01"	0°00'00" 0°00'00"	0°00'00"
Міжгір'я, вежа	22°45'02"	112°47'03"	22°42'01" 22°42'02"	22°42'01"
Труба заводу	92°56'03"	182°58'06"	92°53'02" 92°53'05"	92°53'04"
Телевежа	189°36'01"	279°38'02"	189°33'00" 189°33'02"	189°33'01"
Опора високовольтна	267°31'07"	347°33'09"	267°28'06" 267°28'08"	267°28'07"
Рибці, піраміда	0° 03'02"	90°05'01"		

– обчислюють середньоквадратичну похибку вимірювання горизонтальних кутів за формулою

$$\sigma_{\beta_d} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\beta_i - \beta_{iem})^2}, \quad (6.42)$$

де β_{iem} – еталонне значення горизонтального кута, визначеного теодолітом.

Середньоквадратична похибка вимірювання горизонтальних кутів з урахуванням поправки за нецентричність візирної осі (див. розділ 2.2) не повинна перевищувати 30".

Перевірку точності вимірювання вертикальних кутів далекоміром здійснюють таким чином:

– на точки вивірення встановлюють теодоліт середньої точності і за 5–6 орієнтирами визначають кути

місця двома напівприйомами з точністю 6 – 10". Кути вимірюють теодолітом спочатку при колі «ЛІВОРУЧ» і наведенням теодоліта за ходом годинникової стрілки, а потім при колі «ПРАВОРУЧ» і наведенням проти ходу годинникової стрілки;

– за результатами вимірювань обчислюють місце нуля і вертикальні кути. Відхилення M_0 на пунктах і в прийомах та відхилення вертикальних кутів за кожним напрямком не повинно перевищувати 15";

– із двох прийомів обчислюють середні значення вертикальних кутів, які і будуть еталонними. Оцінювання точності визначення еталонних вертикальних кутів виконують за формулою

$$\sigma_{\text{ет}} = \sqrt{\frac{1}{k(n-1)} \sum_{i=1}^n (\varepsilon_i - \varepsilon_{\text{сери}})^2}, \quad (6.43)$$

де $\sigma_{\text{ет}}$ – середньоквадратична похибка вимірювання кута міста теодолітом;

ε_i – виміряний кут за i -м орієнтиром;

$\varepsilon_{\text{сери}}$ – середнє значення із виміряних кутів за i -м орієнтиром;

n – кількість спостережних орієнтирів;

k – кількість прийомів.

Вимірювання вертикальних кутів далекоміром здійснюється двома напівприйомами під час одного положення кола (коло «ЛІВОРУЧ») у такій послідовності:

– встановлюють далекомір на місце теодоліта таким чином, щоб висота його установки була такою самою, як і висота теодоліта (похибка не більше ніж 1 см) і ретельно горизонтують;

– наводять далекомір горизонтальною лінією на ті самі точки, що і теодоліт, і вимірюють кути місця. Наведення далекоміра в горизонтальній площині під час

другого напівприйому здійснюють в напрямку, протилежному наведенню у першому напівприйому;

– за результатами вимірювань розраховують вертикальні кути (ε_i) за орієнтирами за формулою

$$\varepsilon_i = \frac{\varepsilon_{i1} + \varepsilon_{i2}}{2} + MO, \quad (6.44)$$

де ε_{i1} , ε_{i2} – вертикальні кути в напівприйомах;

– розраховують середньоквадратичну похибку ($\sigma_{ед}$) вимірювання вертикальних кутів за формулою

$$\sigma_{ед} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\varepsilon_i - \varepsilon_{серт})^2}, \quad (6.45)$$

де ε_i – вимірний кут за i -м орієнтиром;

$\varepsilon_{серт}$ – середнє значення з виміряних кутів за i -м орієнтиром;

n – кількість спостережних орієнтирів.

Середньоквадратична похибка вимірювання вертикальних кутів з урахуванням поправки за нецентричність візирної осі (див. розділ 2.2) не повинна перевищувати 30".

Якщо визначені середньоквадратичні похибки вимірювання відстані або горизонтальних, або вертикальних кутів перевищують зазначені величини, то далекомір підлягає ремонту.

6.3.8. Вивірення апаратури топоприв'язки 1Т121-1

Під час вивірення апаратури топоприв'язки 1Т121-1 необхідно провести вивірення :

- гірокурсопоказчика;
- шляхового пристрою;

- перевірити точність роботи курсопрокладача;
 - оцінити точність роботи апаратури топоприв'язки.
- Вивірення доцільно проводити:
- під час отримання КМУ (топоприв'язника) в частину (підрозділ);
 - під час проведення технічних обслуговувань ТО-1 та ТО-2;
 - під час одержання систематичних помилок у визначенні координат та передавання дирекційних кутів;
 - під час тривалих (більше ніж півроку) перерв у експлуатації виробу.

Крім того, вивірення гірокурсopoкaжчикa проводять, якщо район майбутніх дій має розбіжності з районом майбутніх вивірень за широтою більше ніж на 2°.

Вивірення шляхового пристрою виконують, якщо район майбутніх дій значно відрізняється від району майбутніх вивірень за рельєфом та типом ґрунту. Оцінювання точності роботи апаратури топоприв'язки проводять лише під час ТО-2 силами ремонтної майстерні із залученням обслуги КМУ.

Перед проведенням вивірень проводять контрольний огляд апаратури, у ході якого необхідно перевірити:

- надійність закріплення приладів;
- справність кабельної проводки та надійність підключення штепсельних рознімів;
- справність сигнальних ламп на пульті керування;
- роботу зовнішніх амортизаторів гіроазимута (натисканням руки на верхній кожух);
- надійність застопорювання ручок усіх резисторів;
- напругу живлення під час вмикання апаратури та працюючої станції електроживлення;
- роботу перетворювача струму та електромагніта аретира (їх вмикання та вимикання);

– наявність електричного зв'язку сельсин – давач гіроазимута з КП-4 (координатором для 1Г128);

– установлення потенціометрів «УСТАНОВКА ШИРОТЫ», «ЭЛЕКТРОБАЛАНСИРОВКА», а для ГКУ 1Г13М (апаратура топоприв'язки 1Г121-1) та потенціометрів «ПОПРАВКИ НА ТРЕНИЕ».

Вивірення гірокурсопоказчика 1Г13М

Під час вивірень ГКУ необхідно перевірити відхилення головної осі курсового гіроскопа за одну годину та звести його до мінімально допустимого значення.

Вивірення ГКУ 1Г13М проводиться на місці (на нерухомій основі) та під час руху.

Вивірення на місці проводять таким чином:

– встановлюють машину на рівній поверхні (нахил не більше ніж 6°) та вмикають ГКУ;

– перевіряють установки потенціометрів «ЭЛЕКТРОБАЛАНСИРОВКА», «ПОПРАВКИ НА ТРЕНИЕ» та «УСТАНОВКА ШИРОТЫ» (за картою);

– через 15 хвилин після вмикання тумблера «ГИРОСКОП» на шкалі «КУРС» встановлюють відлік 0-00 та фіксують час установлення відліку ;

– через 30 хвилин зчитують зі шкали «КУРС» відхилення ($\Delta\alpha_{30}$). Якщо шкала «КУРС» змістилась у бік 1-00, то відхилення береться зі знаком «+», а якщо шкала «КУРС» відхилилась у бік 59-00, то відхилення буде зі знаком «-»;

– перевіряють виконання умов $|\Delta\alpha_{30}| \leq 0-10$;

Якщо умови виконуються, то переходять до вивірень підчас руху. А якщо $|\Delta\alpha_{30}| > 0-10$, то визначають ще одне відхилення за 30 хвилин та розраховують коректуру в потенціометр «ЭЛЕКТРОБАЛАНСИРОВКА» за такою методикою:

1. Якщо спуски мають однакові знаки, але $\Delta \alpha_{30(1)} < \Delta \alpha_{30(2)}$, то коректуру розраховують за формулою

$$\Delta \text{Келб} = \frac{\Delta \alpha_{30(1)} + \Delta \alpha_{30(2)}}{0 - 02 - 0 - 03}. \quad (6.46)$$

2. Якщо спуски мають однакові знаки, але $\Delta \alpha_{30(1)} > \Delta \alpha_{30(2)}$, то сумарне відхилення зменшують за абсолютним значенням на $6 - 10$ поділок кутоміра і лише після цього ділять на $2 - 3$ п. к. :

$$\Delta \text{Келб} = \frac{(\Delta \alpha_{30(1)} + \Delta \alpha_{30(2)}) - (6 - 10)}{(0 - 02 - 0 - 03)}. \quad (6.47)$$

3. Якщо спуски мають протилежні знаки, то коректуру розраховують за формулою прикладу 2.

Розраховану коректуру вводять у потенціометр «ЕЛЕКТРОБАЛАНСИРОВКА» із протилежним знаком стосовно сумарного сходження та знову визначають відхилення на нерухомій основі за 30 хвилин $|\Delta \alpha_{30}| \leq 0-10$.

Вивірення під час руху

Якщо відхилення на нерухомій основі за 30 хвилин не перевищує $0-10$, то проводять вивірення під час руху таким чином:

– машина встановлюється на відносно рівному майданчику (у деяких випадках допускається встановлення машини на майданчику при кутах схилу до 15°), з яких можна побачити орієнтир на відстані не менш ніж $1\ 000$ м;

– вмикається апаратура топоприв'язки у тому числі і шляховий пристрій;

– за допомогою візира або системи перетворення координат 1Т804 визначається β віз на орієнтир та розраховується умовний дирекційний кут повздовжньої осі

машини, беручи дирекційний кут на орієнтир таким, що дорівнює 60-00

$$\alpha_{oci}^{JM} = (60-00) - \beta \text{ віз}; \quad (6.48)$$

– через 15 хвилин після ввімкнення тумблера «ГИРОСКОП» умовний дирекційний кут осі машини встановлюється на шкалі «КУРС» та здійснюється пробіг упродовж 25 – 30 хвилин у будь-якому напрямку;

– після пробігу машина встановлюється знову на початковій точці з помилкою не більше ніж $\pm 0,5$ метрів та знімають зі шкали «КУРС» $\alpha_{осі}$;

– знову визначають $\beta_{віз}$ за тим самим орієнтиром і розраховують контрольний дирекційний кут поздовжньої осі машини за формулою

$$\alpha_{oci}^K = (60-00) - \beta \text{ віз}; \quad (6.49)$$

– визначаємо відхилення головної осі курсового гіроскопа гірокурсопоказчика під час руху машини

$$\Delta\alpha_{\text{рус}30} = \alpha_{oci}^K - \alpha_{осі \text{ кп}}. \quad (6.50)$$

Так само виконують ще один заїзд упродовж 25 – 30хвилин та визначають відхилення за інші 30 хвилин ($\Delta\alpha_{\text{рус}30(2)}$). Розраховують сумарне відхилення за 1 годину

$$\Delta\alpha_{\text{сум}(1г)} = \Delta\alpha_{\text{рус}30(1)} + \Delta\alpha_{\text{рус}30(2)}. \quad (6.51)$$

Перевіряють виконання умов :

1. $|\Delta\alpha_{\text{сум}(1г)}| \leq 0 - 17$
2. $|\Delta\alpha_{\text{рус}30(1)} - \Delta\alpha_{\text{рус}30(2)}| \leq 0-08.$

Якщо виконується обидві умови то апаратура підлягає подальшій експлуатації з попереднім значенням потенціометра «ЭЛЕКТРОБАЛАНСИРОВКА».

Якщо перша умова виконується, а друга ні, то розраховують коректуру в потенціометр «ЕЛЕКТРОБАЛАНСИРОВКА»:

$$\Delta_{\text{Келб}} = - \frac{\Delta \alpha_{\text{сум}}}{0 - 02,5}. \quad (6.52)$$

Одержану коректуру вводять у потенціометр «ЕЛЕКТРОБАЛАНСИРОВКА», проводять контрольний заїзд упродовж 25 – 30 хвилин та перевіряють виконання умов

$$|\Delta \alpha_{\text{рус30}}| \leq 0-08.$$

Коректуру дозволяється не вводити, якщо вона не перевищує 2 поділок шкали потенціометра «ЕЛЕКТРОБАЛАНСИРОВКА», контрольний заїзд після введення коректури не проводити, якщо коректура не перевищує 3 поділок шкали потенціометра «ЕЛЕКТРОБАЛАНСИРОВКА».

Якщо $|\Delta \alpha_{\text{рус30(1)}} - \Delta \alpha_{\text{рус30(2)}}| > 0-08$, з'ясовують причину і за необхідності апаратуру здають у ремонт.

Вивірення шляхового пристрою

Під час вивірення шляхового пристрою апаратури топоприв'язки перевіряють точність роботи доплерівського датчика швидкості (ДДШ) та визначають коефіцієнт коректури шляху для механічного датчика швидкості (МДШ).

Вивірення ДДШ

Вивірення проводять на мірній ділянці довжиною не менше ніж 1 000 метрів. Ділянку вибирають по можливості подібну за рельєфом та ґрунтом до майбутнього району дій. Довжину ділянки вимірюють мірною стрічкою або за допомогою ДДІ та розраховують горизонтальну відстань, якщо кути нахилу на ділянці більші ніж 5°. Початок та

кінець ділянки визначають стулковими знаками (рис. 6.2). Помилка щодо визначення довжини ділянки не повинна перевищувати 0,5 м.

Перед проведенням вивірень шляхового пристрою перевіряють час напрацювання пристрою на одному значенні коефіцієнта коректури шляху в режимі доплерівського датчика швидкості. Якщо час напрацювання в межах 180 – 200 годин, то необхідно змінити значення коефіцієнта коректури шляху (К) та положення органів керування на підсилювальному пристрої (під кришкою) згідно з таблицею 6.3.

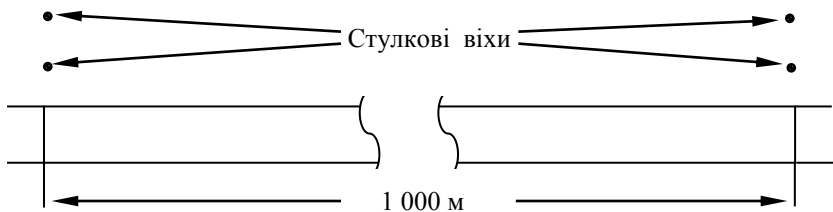


Рисунок 6.2 – Мірна ділянка для вивірення шляхових пристроїв

Якщо змін органів керування на підсилювальному пристрої не проводилося, то **перевірка роботи** шляхового пристрою в режимі ДДШ проводиться контрольним заїздом. Під час зміни положень органів керування на підсилювальному пристрої проводиться **калібрування** шляхового пристрою в режимі ДДШ без проведення контрольного заїзду.

Таблиця 6.3 – Зміна коефіцієнта коректури шляху у режимі ДДШ залежно від положення органів керування на підсилювальному пристрої

Час напрацювання на одному значенні, К	Положення тумблера			Положення резистора Р1	Коефіцієнт коректури шляху, %
	В1	В2	В3		
200	2	2	2	0	0
200	1	2	2	0	0,4
200	2	1	2	1	0,8
200	2	2	1	2	1,2
200	1	2	1	3	1,6
200	2	1	1	4	2,0

***Примітка.** Органи керування та положення тумблерів може змінюватися залежно від модифікації апаратури. Під час здійснення вивірень перевіряйте положення тумблерів згідно із технічним описом на апаратуру.*

Контрольний заїзд проводиться таким чином:

- встановити командирську машину на початку ділянки біля створеного знаку;
- ввімкнути шляхову систему в режимі ДДШ, на курсопрокладнику встановити нульові показники лічильника шляху (S) та коефіцієнт коректури шляху згідно із формуляром;
- через 5 хвилин після ввімкнення шляхового пристрою проїхати мірну ділянку зі швидкістю 25 – 30 км/год. Дозволяється зниження швидкості під час проїзду нерівностей дороги. У разі викиду води, грязі,

снігової маси в зону випромінювання високочастотного сигналу (більше ніж 1 – 1,5 м від машини) швидкість руху знижується до 10 – 15 км/год;

– при під'їзджанні до кінцевої точки мірної ділянки поступово знизити швидкість, зупинити командирську машину біля створеного знаку та зчитати показники лічильника (S);

– виконати так само заїзд у зворотному напрямку, розрахувати середнє значення пройденого шляху на швидкості 30 км/год за формулою

$$S_{\text{сер}30} = 0,5[S_{30(1)} + S_{30(2)}];$$

– виконати два заїзди (у прямому та зворотному напрямках) на швидкості 10 ± 5 км/год та розрахувати середнє значення пройденого шляху на швидкості 10 км/год;

$$S_{\text{сер}10} = 0,5 (S_{10(1)} + S_{10(2)}). \quad (6.53)$$

Перевіряють виконання умов :

- 1) $S_{\text{сер}30} = S_{\text{ст}} \pm 3\text{м}$; 2) $|S_{\text{сер}30} - S_{i30}| \leq 5\text{м}$;
3) $S_{\text{сер}10} = S_{\text{сер}30} \pm 6\text{м}$; 4) $|S_{\text{сер}10} - S_{i10}| \leq 5\text{м}$.

Якщо всі умови виконуються, то перевірку ДДШ закінчують і апаратура топоприв'язки підлягає подальшому використанню зі старим коефіцієнтом коректури шляху .

Невиконання лише 1 умови свідчить про невідповідність коефіцієнта коректури шляху. У цьому випадку проводять калібрування ПУС у режимі ДДШ.

Невиконання умов 2 – 4 свідчить про несправність датчика або неправильний вибір мірної ділянки.

Калібрування ПУС у режимі ДДШ

Калібрування зводиться до визначення нового коефіцієнта коректури шляху для ДДШ .

Калібрування проводять у такій послідовності:

– проводять додаткові два заїзди на швидкості 30 ± 5 км/год та визначають значення пройденого шляху S_3 та S_4 ;

– розраховують $S_{\text{сер}} = \frac{1}{4} (S_1 + S_2 + S_3 + S_4)$; (6.54)

– розраховують нове значення коефіцієнта коректури шляху за формулою

$$K_{\text{ддш}}^{\text{н}} = K_{\text{ддш}}^{\circ} + \frac{(S_{\text{сер}} - S_{\text{іст}})}{S_{\text{іст}}} \cdot 100 \%, \quad (6.55)$$

де $K_{\text{ддш}}^{\circ}$ – коефіцієнт коректури шляху, встановлений на КП-4 під час заїздів;

$S_{\text{іст}}$ – істинне значення довжини мірної ділянки;

– встановлюють $K_{\text{ддш}}^{\text{н}}$ на курсопрокладнику і роблять два контрольних заїзди під час швидкості ± 5 км/год та розраховують $S_{\text{сер } 30}$:

$$S_{\text{сер } 30} = S_{\text{іст}} \pm 1 \text{ м}, \quad \text{а} \quad |S_{\text{сер } 30} - S_{\text{і } 30}| \leq 5 \text{ м}.$$

Під час виконання всіх умов калібрування закінчують, і новий коефіцієнт коректури шляху вписують до формуляра.

Визначення коефіцієнта коректури шляху для механічного датчика швидкості

Під час визначення коефіцієнта коректури шляху в режимі МДШ (МДШ) мірна ділянка повинна бути довжиною не менше ніж 500 м. Інші вимоги до ділянки такі самі, як і для вивірень ДДШ.

Коректуру шляху визначають у такій послідовності:

- ввімкнути шляховий пристрій у режимі МДШ та провести два заїзди на мірній ділянці;
- за результатами заїздів розрахувати середнє значення пройденого шляху

$$S_{\text{сер}} = \frac{1}{2} (S_1 + S_2); \quad (6.56)$$

- розрахувати нове значення коефіцієнта коректури шляху ($K_{\text{мдш}}^{\text{н}}$) за формулою

$$K_{\text{мдш}}^{\text{н}} = K_{\text{мдш}}^{\circ} \frac{S_{\text{сер}} - S_{\text{іст}}}{S_{\text{іст}}} \cdot 100 \%, \quad (6.57)$$

де $K_{\text{мдш}}^{\circ}$ – коефіцієнт коректури шляху в режимі МДШ, встановлений на курсопрокладнику під час заїздів;

- порівняти $K_{\text{мдш}}^{\text{н}}$ та $K_{\text{мдш}}^{\circ}$
 $|K_{\text{мдш}}^{\text{н}} - K_{\text{мдш}}^{\circ}| \leq 0,2 \%$.

Якщо ця умова виконується, то $K_{\text{мдш}}^{\text{н}}$ записують до формуляру та встановлюють на курсопрокладнику, а вивірння закінчують.

Якщо $|K_{\text{мдш}}^{\text{н}} - K_{\text{мдш}}^{\circ}| > 0,2 \%$, то $K_{\text{мдш}}^{\text{н}}$ встановлюють на курсопрокладнику, знову роблять два заїзди на мірній ділянці та розраховують контрольне значення коефіцієнта коректури шляху за формулою 6.57.

Перевіряють виконання умови:

$$|K_{\text{мдш}}^{\text{н}} - K_{\text{мдш}}^{\circ}| \leq 0,2 \%$$

Під час виконання цієї умови останнє значення коефіцієнта коректури шляху записують до формуляра, встановлюють на КП-4 і вивірення закінчують.

Перевірка точності роботи курсопрокладача КП-4

Під час перевірки точності роботи КП-4 перевіряють:

- точність відпрацювання координат X та Y;
- точність викреслювання шляху в масштабі карти.

Перевірку точності визначення координат здійснюють таким чином:

– вмикають апаратуру топоприв'язки та встановлюють коефіцієнт коректури шляху в межах $\pm 3\%$;

– на лічильниках X, Y, S встановлюють нульові значення, а по закінченні 15 хвилин після ввімкнення тумблера «ГИРОСКОП» встановлюють на шкалі «КУРС» значення кута 0-00;

– під час ввімкнення тумблера «K1 – РАБОТА – K2» на ПУ «ПУСК» у положеннях K1 або K2 вводять значення шляху 1 000 м та зчитують значення координат X, Y.

Так само вирішують завдання за кутами 7-50, 15-00, 22-50, 30-00, 37-50, 45-00, 52-50. За цими даними рішення розраховують абсолютні значення помилок ΔX , ΔY за такими формулами:

$$\Delta X = X_i - X_{\text{розра}}, \quad \Delta Y = Y_i - Y_{\text{розра}}, \quad (6.58)$$

де X_i , Y_i – значення координат X та Y відповідно одержані під час розв'язання задач із встановленням на шкалі «КУРС» i-го значення дирекційного кута;

– $X_{\text{розра}}$, $Y_{\text{розра}}$ – розрахункові значення координат (табл. 6.4).

Потім розраховують середньоарифметичні значення відносних помилок згідно із таблицею 6.4.

Середньоарифметичні відносні помилки не повинні перевищувати 0,25 % від шляху, що вводиться, а абсолютне

значення кожної з помилок не більше ніж 5 м. Під час невиконання цих умов курсопрокладач підлягає ремонту.

Таблиця 6.4 – Перевірка КП-4 на точність відпрацювання координат

А	S, м	X, м			Y, м		
		X _{розр}	X _i	X _i - X _{розр}	Y _{розр}	Y _i	Y _i - Y _{розр}
0-00	1000	1000			0		
7-50	1000	707			707		
15-00	1000	0			1000		
22-50	1000	99293			707		
30-00	1000	99000			0		
37-50	1000	99293			99293		
45-00	1000	0			99000		
52-50	1000	707			99293		
Середньо арифметичні помилки		$\Delta X = \frac{(x_i - x_{розр})}{nS} \cdot 100 \%$			$\Delta Y = \frac{(y_i - y_{розр})}{nS} \cdot 100 \%$		

Якщо в апаратурі топоприв'язки немає ДДШ, то вивірення КП-4 виконують під час вимкненої апаратури. Введення відстані здійснюють маховичком ручного введення шляху.

Перевірка точності викреслювання відстані в масштабі карти здійснюється таким чином:

- заправляють карту на барабан, повертають його від себе до упору та встановлюють записуючий пристрій на папір;

- установлюють масштаб у положення 1:50000, вимикають рукоятку «ПУТЬ» та маховичком ручного введення шляху вводять за лічильником значення шляху 15 000;

- установлюють дирекційний кут 15-00 та знову вводять значення шляху 15 000;

– знімають із барабана папір та вимірюють міліметровою лінійкою значення пройденого записуючим пристроєм шляху. Воно повинна бути в межах $300 \pm 2,5$ мм.

Якщо значення перевищує зазначені, то необхідно здати курсопрокладник у ремонт.

Оцінювання точності роботи апаратури топоприв'язки

Оцінювання точності роботи апаратури топоприв'язки проводять лише під час проведення ТО-2. Оцінювання точності роботи апаратури проводять на трасі за координатами двох контрольних точок, розміщених на відстані 5–10 км одна від одної. Відношення довжини маршруту до відстані між контрольними точками повинна бути в межах 1,5–2,2.

Координати контрольних точок повинні бути визначені з помилкою не більше ніж ± 5 м, а дирекційні кути на орієнтири з кожної з точок із помилкою не більше ніж $\pm 0-01$. Орієнтири вибирають на відстані не ближче за 1 000 м від контрольних точок.

Роботу щодо оцінювання точності проводять таким чином:

– командирську машину (топоприв'язник) встановлюють на контрольну точку № 1 з помилкою не більше ніж $\pm 0,5$ м та вмикають апаратуру топоприв'язки;

– за допомогою візира (системи перетворення координат) визначають за орієнтиром кут $\beta_{ор1}$ та розраховують вихідний дирекційний кут поздовжньої осі машини за формулою $\alpha_{вих.} = \alpha_{ор1} - \beta_{ор1}$. Значення $\alpha_{вих}$ встановлюють на шкалі «КУРС», а координати контрольної точки – на лічильниках X, Y; на лічильнику S встановлюють 0000;

– наносять на карту за координатами контрольні точки та встановлюють на точку № 1 – олівець записуючого пристрою;

– через 15 хвилин після ввімкнення виробу перевіряють правильність введення даних та здійснюють марш зі швидкістю 25 – 30 км/год на другу контрольну точку, зафіксувавши час вибуття;

– після прибуття на іншу контрольну точку машину встановлюють над точкою з помилкою не більше ніж $\pm 0,5$ м, фіксують час прибуття, зчитують показання лічильників X, Y, шкали «КУРС» та перевіряють точність встановлення записуючого пристрою над контрольною точкою;

– за допомогою візира вимірюють кут β на орієнтир ($\beta_{ор.2}$) та розраховують контрольний дирекційний кут на орієнтир

$$\alpha_{осі(к)} = \alpha_{ор2} - \beta_{ор2}; \quad (6.59)$$

– розраховують абсолютні помилки визначення координат та дирекційного кута поздовжньої осі машини за формулами:

$$\begin{aligned} \Delta X_i &= X_{на\ i-му} - X_{кi}, \\ \Delta Y_i &= Y_{на\ i-му} - Y_{кi}, \\ \Delta \alpha_i &= \alpha_{осі}^{на} - \alpha_{осі}^к, \end{aligned} \quad (6.60)$$

де $X_{наi}$, $Y_{наi}$ – координати контрольної точки, одержані за допомогою апаратури в і-му заїзді;

X_k , Y_k – істинні координати контрольної точки;

$\alpha_{осі}^{на}$ – дирекційний кут поздовжньої осі машини, визначений за допомогою апаратури топоприв'язки в і-му заїзді;

$\alpha_{осі}^к$ контрольний дирекційний кут поздовжньої осі машини, визначений за відомим дирекційним кутом орієнтирного напрямку.

Так само здійснюють ще 3 – 5 маршів (взагалі повинно бути 4 – 6, з них 2 – 3 в прямому та 2 – 3 в зворотному

напрямах) і за цими даними розраховують серединні помилки визначення координат, дирекційного кута за формулами

$$E_x = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta X_i^2}, E_y = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta Y_i^2}, E_\alpha = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta \alpha_i^2}. \quad (6.61)$$

Серединні помилки визначення координат не повинні перевищувати 0,4 % від пройденого шляху. Серединні помилки визначення дирекційного кута:

за час руху 20–30 хвилин $\leq 0-03$;

за час руху 60 хвилин $\leq 0-06$.

Максимальна абсолютна помилка у визначенні координат не повинна перевищувати 4 серединних помилок, а у визначенні дирекційного кута 0-17 за годину роботи.

Помилки накреслення шляху на карті не повинні перевищувати 1 мм. Якщо фактичні результати перевищили ці значення, необхідно виявити причину та за необхідності провести вивірення та регулювання ГКП, шляхового пристрою і курсопрокладника.

6.3.9. Вивірення апаратури топоприв'язки 1Т128

Під час вивірень апаратури топоприв'язки 1Т128 проводять такі заходи :

– перевірку точності роботи координатора та планшета;

– перевірку та регулювання системи гірокурсопоказчика (ГККП);

– вивірення шляхового пристрою;

– оцінювання точності роботи апаратури топоприв'язки.

Терміни проведення вивірень такі як для апаратури топоприв'язки 1Т121-1, за винятком ГККП дозволяє працювати при незмінному положенні потенціометрів «ШИРОТА» та «ЕЛЕКТРОБАЛАНСИРОВКА» у межах $\pm 5^\circ$ за широтою від попередньої точки вивірення. Тому, вивірення ГККП виконують обов'язково у разі, якщо широта району майбутніх дій відрізняється від широти району попереднього вивірення більш ніж на 5° .

Перед проведенням вивірень здійснюють перевірку апаратури на функціонування в такій послідовності:

- вмикають апаратуру топоприв'язки ;
- через 10–13 хв після вмикання тумблера «СИСТЕМА» перевіряють функціонування слідкувальної системи обертанням рукоятки «КУРС» – шкали, при цьому, «КУРС» ГО та ТО повинні обертатися;
- перевіряють функціонування ДДШ, для цього: на шкалах «КУРС» встановлюють відлік 0-00;
- перемикач «КОНТРОЛЬ 1 – РАБОТА – КОНТРОЛЬ 2» в положення «КОНТРОЛЬ 1» або «КОНТРОЛЬ 2» та утримують у цьому положенні, на координаторі повинно змінюватися положення лічильника X;
- перевіряють регулювання якості освітлювання робочого поля карти обертанням рукоятки «ЯРКОСТЬ» – при цьому повинна змінюватись якість освітлення карти на планшеті;
- перевіряють введення поправок, для цього встановлюють за шкалою «КУРС» 7-50, вмикають на планшеті тумблери «ВКЛ» X,У, а перемикач X-У встановлюють спочатку в положення X, а потім у положення У і натискають кнопку «ВВОД» на координаторі – при цьому повинні змінюватися показання лічильників X, У та відповідно переміщуватися нитки планшета;

– перевіряють можливість введення поправок із планшета, для цього під час вмикання положення тумблера X, У на планшеті послідовно натискають кнопки «ПОПРАВКА Х» , а потім «ПОПРАВКА У»: під час натискання відповідної кнопки змінюються показники лічильника Х або У та відповідно пересувається нитка на планшеті (горизонтальна нитка – Х, вертикальна – У) . Під час зміни положення тумблера «ЗНАК ПОПРАВКИ» на планшеті напрямок руху шкал лічильника та ниток повинен змінюватись.

Перевірка точності роботи координатора та планшета

Під час перевірки точності роботи координатора перевіряють точність відпрацювання координат Х, У та дирекційного кута на пункт призначення. Вивірення проводять таким чином :

- вмикають апаратуру топоприв'язки;
- встановлюють візирні нитки планшета на середину робочого поля планшета : нитку Х – із цифрою 9, а нитку У – із цифрою 12 по лінійках масштабу 1:100000 ;
- на лічильниках Х та У встановлюють початкове значення координат 100000, на лічильнику шляху – 0000 , а перемикач масштабу в положення 1:50000;
- Під час запалення лампи АП на пульті управління системи ГККП встановлюють на шкалах «КУРС» значення дирекційного кута $\alpha = 0-00$;
- перемикач «ВВОД – РАБОТА – СБРОС» встановити в положення «ВВОД» і натисканням кнопок «БЫСТРО» або «МЕДЛЕННО» вводять шлях 1 000 м. На лічильнику Х повинно встановитися значення 1 000, на лічильнику У – 100000, а візирні нитки на 11 – за координатою Х, та 12 – за координатою У;
- встановлюють на шкалі «КУРС» $\alpha = 7-50$, на

лічильниках X та Y – 100000, а на планшеті візирні нитки на 9 та 12 – відповідно та вводять дальність 1 000 м. На лічильниках X та Y повинні встановитися значення 100 707, а на планшеті за X = 104, а за Y = 134 відповідно;

– так само проводять перевірку при $\alpha = 15-00$, $22-50$, $30-00$, $37-50$, $45-00$, $57-50$. Одержані дані заносять до таблиці 6.5.

Перевірку проводять масштабом 1:50000 та 1:100000 згідно із таблицею 6.5.

Таблиця 6.5 – Перевірка точності роботи координатора та планшета

Ном. пор.	α	Масштаб	Показання координатора			Показання планшета		
			X_k, Y_k мм	X_p, Y_p м	$\Delta X = X_k - X_p$, $\Delta Y = Y_k - Y_p$	$X_{пл}, Y_{пл}$ мм	X_p, Y_p мм	$\Delta X_{пл} = X_k - X_p$, $\Delta Y_{пл} = Y_k - Y_p$
1.	0-00	50		101 000			110	
				10 000			120	
2.	7-50	50		100 707			104	
				100 707			134	
3.	15-00	100		100 000			190	
				101 000			130	
4.	22-50	100		99 293			83	
				100 707			127	
5.	30-00	50		99 000			70	
				100 000			120	
6.	37-50	50		99 293			76	
				99 293			106	
7.	45-00	100		100 000			90	
				99 000			110	
8.	52-50	100		100 707			97	
				99 293			113	

Перевірку точності відпрацювання дирекційного кута на пункт призначення виконують у такій послідовності:

– встановлюють на шкалах та барабанах ΔX і ΔY координатора різниці координат (табл. 6.6);

– зчитують зі шкали «КУРС» координатора за положенням індекса $\alpha_{\text{пн}}$ дирекційний кут пункту призначення;

– проводять перевірку за всіма пунктами таблиці 6.6 та розраховують помилки визначення дирекційного кута на пункт призначення (Δ пп.).

Таблиця 6.6 – Перевірка відпрацювання дирекційного кута на пункт призначення

Ном. пор.	ΔX , км	ΔY , км	Розрахов. $\alpha_{\text{пн}}$, п. к.	Із коорд. $\alpha_{\text{пн}}$, п. к.	$\Delta\alpha_{\text{пн}}$, п. к.	Допуск $\Delta\alpha_{\text{пн}}$, п. к.
1.	-1,4	1,0	24-03			2-00
2.	-1,0	-1,8	40-16			2-00
3.	-5,6	5,6	22-50			0-50
4.	53,60	59,40	52-00			0-50

Апаратура вважається справною, якщо помилки не перевищують:

- визначення координат координатором – 10 м;
- визначення координат планшетом – 1 мм;
- визначення дирекційного кута на пункт призначення – значень, наведених у таблиці 6.6.

Перевірка та регулювання системи гірокурсокренопоказання

Під час перевірки системи гірокурсокренопоказання визначають азимутальне відхилення головної осі

гірокурсокренопоказчика (ГККП) за одну годину і за необхідності проводять його регулювання. Перевірку здійснюють на місці (нерухома основа) і в русі.

Перед проведенням вивірень перевіряють установлення потенціометра ψ з дійсним значенням широти, а потенціометра «ЕЛЕКТРОБАЛАНСИРОВКА» – із зазначеним у формулярі.

а) перевірка на нерухомому об'єкті

Перевірку виконують у такій послідовності:

- вмикають тумблер «СИСТЕМА» на координаторі в положення «ВКЛ» і через 13 хвилин після вмикання встановлюють тумблер «АП – ВЬКЛ» – у положення «ВЬКЛ»;

- встановлюють на шкалі «КУРС» нульові значення і фіксують час встановлення;

- через 30 хвилин зчитують зі шкал курсу відлік та визначають відхилення головної осі ГККП за 30 хвилин $\Delta\alpha_{30} \leq \pm 0-07$.

Якщо відхилення не перевищує вказаного значення, то переходять до вивірень під час руху.

Якщо відхилення перевищує $\pm 0-07$, то проводять регулювання системи гірокурсокренопоказання потенціометром «ЕЛЕКТРОБАЛАНСИРОВКА» у такій послідовності:

- перевіряють установлення широти точки стояння;

- потенціометр «ЕЛЕКТРОБАЛАНСИРОВКА» обертають проти ходу годинникової стрілки до кінця, при цьому засвітиться світлодіод «НЕИСПРАВНОСТЬ»;

- обертаючи потенціометр за ходом годинникової стрілки, фіксують відліки у момент згасання світлодіода «НЕИСПРАВНОСТЬ» та в момент його загорання;

- розраховують середній відлік $N_{\text{сер}} = 0,5 (N_1 + N_2)$ і встановлюють його потенціометром «ЕЛЕКТРОБАЛАНСИРОВКА»;
- знову визначають відхилення за 30 хвилин $\Delta\alpha_{30} \leq \pm 0 - 07$.

б) вивірення системи гірокурсокренопоказання під час руху

Вивірення системи гірокурсокренопоказання під час руху виконують таким чином:

- командирську машину встановлюють на горизонтальному майданчику (кут нахилу не більше ніж 6^0) і вмикають тумблер «СИСТЕМА» на координаторі у положення «ВКЛ»;

- на відстані не ближче ніж 1 000 м вибирають орієнтир, визначають за ним кут β за допомогою візира (СПК) і розраховують умовний дирекційний кут поздовжньої осі машини за формулою

$$\alpha_{oci}^{JM} = (60-00) - \beta_{op} ;$$

- через 13 хвилин після ввімкнення апаратури топоприв'язки встановлюють на шкалах «КУРС» координатора α_{oci}^{JM} та здійснюють пробіг за вільним маршрутом упродовж 1 години;

- після закінчення пробігу повертаються на точку вивірення, встановлюють машину над нею з помилкою не більше ніж ± 1 м і зчитують зі шкал курсу координатора дирекційний кут поздовжньої осі машини ($\alpha_{на}$);

- за допомогою візира (СПК) знову визначають кут β за тим самим орієнтиром і обчислюють контрольний дирекційний кут поздовжньої осі машини за формулою

$$\alpha_{к.осі} = (60-00) - \beta'_{ор}, \quad (6.62)$$

де $\beta'_{ор}$ – кут β за орієнтиром, який визначений після пробігу;

– розраховують відхилення головної осі гірокурсокренопоказчика під час руху за формулою

$$\Delta\alpha_{дв} = \alpha_{на} - \alpha_{к.осі}. \quad (6.63)$$

Якщо $\Delta\alpha_{дв}$ не перевищує за 1 годину $\pm 0-12$, то вивірення закінчують.

Якщо $\Delta\alpha_{дв} > \pm 0-12$, то виявляють причину і, якщо не вдається усунути відхилення, то апаратура підлягає ремонту силами заводу – виробника.

Вивірення шляхового пристрою

Вивірення шляхового пристрою полягає у перевірці точності роботи доплерівського датчика швидкості (ДДШ) і за необхідності його калібрування, а також визначення коефіцієнта коректури шляху для механічного датчика швидкості. Вивірення здійснюється на мірній ділянці довжиною 1 000 м $\pm 0,5$ м (схема мірної ділянки – дивись розділ для апаратури 1Т121-1);

а) перевірка точності роботи ДДШ

– командирську машину управління встановлюють спочатку мірної ділянки і вмикають апаратуру топоприв'язки ;

– за допомогою візира (СПК) визначають кут β за віхою на протилежному кінці ділянки і розраховують умовний дирекційний кут поздовжньої осі машини за формулою

$$\alpha_{"осі}^{JM} = (60-00) - \beta_{віхи}; \quad (6.64)$$

– встановлюють $\alpha_{"осі}^{JM}$ на шкалі курсу, а на лічильнику Х нульові значення та через 13 хвилин роблять заїзд на

мірній ділянці; у кінці ділянки машину зупиняють і зчитують пройдений шлях (S) зі шкал лічильника X;

– у такому самому порядку роблять ще 3 заїзди (всього повинно бути 4, причому 2 в прямому та 2 в зворотному напрямках); із 4 заїздів 2 виконують на швидкості 30 км/год, та 2 – на швидкості 10 км/год;

– розраховують середні значення пройденого шляху за формулами

$$\begin{aligned} S_{\text{сеп } 30} &= 0,5 (S_{1/30} + S_{2/30}), \\ S_{\text{сеп } 10} &= 0,5 (S_{1/10} + S_{2/10}); \end{aligned} \quad (6.65)$$

– перевіряють виконання умов:

$$\begin{aligned} \text{а) } S_{\text{сеп } 30} &= 1000 \pm 3 \text{ м,} & \text{б) } S_{\text{сеп } 10} &= S_{\text{сеп } 30} \pm 6 \text{ м,} \\ \text{в) } |S_{i/30} - S_{\text{сеп } 30}| &\leq 5 \text{ м,} & \text{г) } |S_{i/10} - S_{\text{сеп } 10}| &\leq 5 \text{ м.} \end{aligned}$$

Якщо $S_{\text{сеп } 30}$ виходить за межі 1000 ± 3 м, то проводять калібрування ДДШ. Якщо не виконуються умови б), в), г), то це означає несправність ДДШ, чи помилку під час вибору мірної ділянки;

б) калібрування ДДШ

Калібрування ДДШ проводять не менше ніж за 4 заїзди. Заїзди виконують так само, як і під час перевірки точності роботи ДДШ.

За результатами 4 заїздів розраховують середнє значення пройденого шляху за формулою

$$S_{\text{сеп}} = \frac{1}{4} (S_1 + S_2 + S_3 + S_4) \quad (6.66)$$

та розраховують коефіцієнт коректури шляху

$$K_{\text{ДДШ}}^H = K_{\text{ДДШ}}^O + [(1000 - S_{\text{сеп}}) : 10], \quad (6.67)$$

де $K_{\text{ДДШ}}^H$ – коефіцієнт коректури шляху, встановлений на підсилювальному пристрої.

За значенням нового коефіцієнта визначають положення тумблерів B1, B2, B3, B4 і резистора R1 згідно із таблицею 6.7, встановлюють тумблери B1 – 4 та резистор R1 у визначені положення і знову виконують 4 заїзди. Перевіряють за результатами заїздів: $S_{сер} = 1\ 000 \pm 1\ м$, а $S_i - S_{сер} \leq 5\ м$. Якщо ці умови виконуються, то вивірення закінчують.

Таблиця 6.7 – Значення коефіцієнтів коректури шляху для ДДШ залежно від положення тумблерів та резистора на підсилювальному пристрої

Положення тумблера				Положення резистора R1				
B1	B2	B3	B4	0	1	2	3	4
2	2	2	2	0	0,1	0,2	0,3	0,4
1	2	2	2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6
2	1	2	2	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1	1	2	2	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
2	2	1	2	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
1	2	1	2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
2	1	1	2	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1
1	1	1	2	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4
2	2	2	1	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7
1	2	2	1	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
2	1	2	1	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3
1	1	2	1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6
2	2	1	1	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9
1	2	1	2	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2
2	1	1	1	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5
1	1	1	1	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8

Примітка. Під час модифікації апаратури кількість тумблерів та резисторів на підсилювальному пристрої може змінюватися, тому під час визначення коефіцієнта для ДДШ потрібно використовувати таблицю, наведену в інструкції з експлуатації на дійсну апаратуру;

в) визначення коефіцієнта коректури шляху для МДШ

Визначення коефіцієнта коректури шляху у режимі МДШ здійснюють на мірній ділянці довжиною $1\,000 \pm 1$ м, при цьому тумблер «МДС – ДДС – ВОДА» встановлюють у положення «МДС».

Визначення коефіцієнта шляху здійснюють за 2 заїзди. Заїзди виконують у тому самому порядку, що і під час вивірення ДДШ.

За даними 2 заїздів розраховують $S_{\text{сеп}} = 0,5 (S_1 + S_2)$ і новий коефіцієнт коректури шляху за формулою

$$K_{\text{мдш}}^{\text{н}} = K_{\text{мдш}}^{\text{о}} + [(1000 - S_{\text{сеп}}) : 10], \quad (6.68)$$

де $K_{\text{мдш}}^{\text{о}}$ – коефіцієнт коректури, встановлений на шкалі «КОРРЕКТУРА ПУТИ» під час заїздів.

Новий коефіцієнт коректури встановлюють на шкалі «КОРРЕКТУРА ПУТИ» координатора, знову виконують 2 заїзди та розраховують новий коефіцієнт. Він не повинен відрізнятись від коефіцієнта коректури, встановленого на шкалі «КОРРЕКТУРА ПУТИ», не більше ніж на 0,2 % при $K_{\text{мдш}}^{\text{н}} \leq 6$ % та на 0,4 % при $K_{\text{мдш}}^{\text{н}} > 6$ %.

Оцінювання точності роботи апаратури 1Т128

Оцінювання точності роботи апаратури топоприв'язки 1Т128 здійснюється за методикою оцінювання апаратури 1Т121.

6.3.10. Балансування курсової системи «Маяк»

Під час балансування курсової системи «Маяк» визначають відхилення головної осі курсового гіроскопа на місці та в русі.

Вивірення на місці

Машину встановлюють на відносно горизонтальному майданчику (нахил не більше ніж 6°) та проводять контрольний огляд апаратури.

Вивірення здійснюють у такій послідовності:

– вмикають апаратуру топоприв'язки тумблером «СЕТЬ» на пульті керування апаратури;

– перевіряють установки потенціометрів «ШИРОТА» та «ЭЛЕКТРОБАЛАНСИРОВКА(ЭЛБ)»: «ШИРОТА» – відповідно до широти точки стояння, «ЭЛБ» – відповідно до формуляра;

– через 3 – 4 хвилини після ввімкнення тумблера «СЕТЬ» вмикають тумблер У2 на курсопрокладнику;

– через 13 хвилини після ввімкнення тумблера «СЕТЬ» (20 хвилин – температури від -20 до -40 °С) встановлюють на шкалі «КУРС» – 0-00 та визначають відхилення за 30 хвилин: якщо це відхилення не перевищує 0-20, то переходять до вивірення у русі. Якщо $\Delta\alpha_{30} > 0-20$, то визначають ще одне відхилення за 30 хвилин та розраховують відхилення за 1 годину:

–

$$\Delta\alpha_{(1\text{год})} = \Delta\alpha^1_{30} + \Delta\alpha^2_{30},$$

і якщо $\Delta\alpha_{(1\text{год})} > 0-30$, то розраховують коректуру до потенціометра «ЭЛЕКТРОБАЛАНСИРОВКА»

$$\Delta K_{\text{елб}} = (\Delta\alpha^1_{30} + \Delta\alpha^2_{30}) : 0-04. \quad (6.69)$$

Вводять $\Delta K_{\text{елб}}$ із протилежним знаком до потенціометра «ЭЛЕКТРОБАЛАНСИРОВКА», визначають відхилення за 30 хвилин і якщо $\Delta\alpha_{30} \leq 0-20$, то переходять до вивірень під час руху.

Вивірення під час руху

Вивірення під час руху здійснюють у такому порядку:

– вмикають апаратуру топоприв'язки у повному обсязі;

– вибирають орієнтир на відстані не ближче ніж 1 000 м, визначають за ним кут β та розраховують умовний дирекційний кут поздовжньої осі машини

$$\alpha_{осі}^{ум} = 60-00 - \beta_{ор};$$

– перевіряють установлення потенціометрів «ШИРОТА» та «ЕЛЕКТРОБАЛАНСИРОВКА»;

– після готовності апаратури топоприв'язки до роботи здійснюють пробіг за вільним маршрутом упродовж 30 хвилин; через 30 хвилин знову встановлюють машину над точкою вивірення з помилкою не більше ніж 1 м та зчитують зі шкали «КУРС» – $\alpha_{осі(кп)}$;

– знову визначають кут β' за тим самим орієнтиром та розраховують контрольний дирекційний кут машини:

$$\alpha^{косі} = 60-00 - \beta'_{ор}; \quad (6.70)$$

– розраховують відхилення під час руху за 30 хвилин:

$$\Delta\alpha_{русі(30)} = \alpha_{осі(кп)} - \alpha^{косі}; \quad (6.71)$$

– за тією самою методикою здійснюють другий пробіг та визначають відхилення за інші 30 хвилин;

– розраховують відхилення під час руху за 1 годину:

$$\Delta\alpha_{русі(1год)} = \Delta\alpha^1_{русі(30)} + \Delta\alpha^2_{русі(30)}.$$

Якщо $\Delta\alpha_{русі(1год)} \leq 0-20$, то вивірення закінчують.

Якщо $\Delta\alpha_{русі(1год)} > 0-20$, то вводять поправку до потенціометра «ЕЛЕКТРОБАЛАНСИРОВКА»:

$$\Delta K_{елб} = [\Delta\alpha_{русі(1год)}] : 0 - 04. \quad (6.72)$$

Поправку вводять із протилежним знаком у потенціометр «ЕЛЕКТРОБАЛАНСИРОВКА» і знову здійснюють вивірення під час руху:

$$\Delta\alpha_{русі(1год)} \leq 0-20.$$

6.3.11. Перевірка технічного стану візирних пристроїв

Вивірення візира ПВ-1, встановленого на командирській машині 1В13

Під час вивірення візира ПВ-1 КМК 1В13 здійснюють перевірки паралельності оптичної осі візира до поздовжньої осі машини та її непаралельності до динамічної осі машини.

Перевірка паралельності оптичної осі візира до поздовжньої осі машини

Для перевірки паралельності оптичної осі візира до поздовжньої осі машини завчасно готують орієнтирний напрямок, істинний азимут якого ($A_{\text{ет}}$) визначають із середньою помилкою не більше ніж $0-00,5$. Відстань між точками орієнтирного напрямку повинна бути не менше ніж 1 км.

Перевірку здійснюють у такому порядку:

– командирська машина встановлюється над точкою вивірення таким чином, щоб вертикальна вісь, яка проходить через центр візира, розміщувалася би над точкою вивірення з помилкою не більше ніж $0,5$ м;

– за допомогою гірокомпаса визначають істинний азимут поздовжньої осі машини ($A_{\text{осі}}$) і розраховують контрольне значення кута β на орієнтир ($\beta_{\text{к}}$) за формулою

$$\beta_{\text{к}} = A_{\text{ет}} - A_{\text{осі}}; \quad (6.73)$$

– за допомогою візира ПВ-1 визначають на орієнтир кут $\beta_{\text{віз}}$ та порівнюють його з $\beta_{\text{к}}$. Вони можуть відрізнитися не більше ніж на $0-02$.

Якщо $|\beta_{\text{к}} - \beta_{\text{віз}}| > 0-02$, то змінюють положення шкал на візирі. Для цього наводять візир на орієнтир, послаблюють глуху гайку на механізмі горизонтальної

наводки і встановлюють за барабанчиком значення β_k , після цього загвинчують стопорну гайку.

Перевірку паралельності оптичної осі візира до поздовжньої осі машини доцільно суміщати з вивірнням гірокомпаса. У цьому разі застосовують для вивірнення азимут еталонного напрямку, який визначають за допомогою контрольного приладу за візіром. Після закінчення вивірень гірокомпаса встановлюють призму контрольного елемента, суміщають перехрестя сітки зорової труби з поблиском контрольного елемента та визначають істинний азимут поздовжньої осі машини.

Розрахунки в подальшому здійснюють у тій самій послідовності.

Перевірка непаралельності оптичної осі візира ПВ-1 до динамічної осі машини

Перевірка непаралельності оптичної осі візира до динамічної осі машини здійснюється за допомогою апаратури топоприв'язки. Вона здійснюється після вивірнення гірокурсопоказчика і перевірки паралельності оптичної осі візира до поздовжньої осі машини. Для скорочення часу на проведення вивірень і моторесурсів її можна суміщати з вивірненнями шляхового пристрою.

Вивірнення здійснюється на прямолінійному відрізку шляху довжиною 1 000 м у такій послідовності:

- командирську машину встановлюють на початку відрізка, вмикають апаратуру топоприв'язки (гірокурсопоказчика та шляховий пристрій) і на лічильниках X і Y курсопрокладача встановлюють нульові значення;

- визначають умовний дирекційний кут поздовжньої осі машини за формулою

$$\alpha_{oci}^{JM} = (60-00) - \beta_{вiз}; \quad (6.74)$$

де $\beta_{вiз}$ – відлік візира за віхою, встановленою на протилежному кінці відрізка;

– встановлюють α_{oci}^{JM} на шкалі «КУРС» курсопрокладача і проїжджають відрізок із максимально можливою швидкістю; наприкінці відрізка шляху машину зупиняють і з лічильників X і Y зчитують одержані значення X та ΔY ;

– визначають величину кутового зміщення за формулою

$$\Delta\beta_1 = \pm \frac{\Delta Y}{X} \cdot 1000 \text{ (п.к)}, \quad (6.75)$$

де ΔY – відхилення від нульового значення, що зчитують з лічильника Y і яке береться зі своїм знаком;

X – відлік із лічильника X;

– у такій самій послідовності заїзд повторюють і визначають кутове зміщення $\Delta\beta_2$;

– за даними двох заїздів визначають середнє кутове зміщення оптичної осі візира щодо поздовжньої осі об'єкта за формулою $\Delta\beta_{сep} = 0,5(\Delta\beta_1 + \Delta\beta_2)$, що не повинне перевищувати $\pm 0-02$.

Якщо $|\Delta\beta_{сep}| > 0-02$, то її з протилежним знаком записують у формуляр на машину.

У цьому разі визначення дирекційного кута динамічної осі машини (для встановлення на КП-4) здійснюють за формулою

$$\alpha_{oci \partial} = \alpha_{oci} + \Delta\beta_{сep},$$

де α_{oci} – дирекційний кут поздовжньої осі машини, який визначають за допомогою гірокомпаса, бусолі чи за раніше визначеним дирекційним кутом орієнтирного напрямку.

Під час визначення дирекційного кута поздовжньої осі машини за даними гірокурсопоказчика поправку $\Delta\beta_{сер}$ віднімають із дирекційного кута динамічної осі машини:

$$\alpha_{осі} = \alpha_{кп} - \Delta\beta_{сер}. \quad (6.76)$$

Вивірення візира, встановленого на командирській машині 1В110 та топоприв'язнику

Під час вивірення візира, встановленого на командирській машині 1В110 та топоприв'язнику, проводять перевірку паралельності оптичної осі візира до динамічної осі машини. Перевірку здійснюють за методикою вивірення візира ПВ-1 командирської машини 1В13, при цьому, якщо $|\Delta\beta_{сер}| > 0-02$, то виконують виправлення установок основних шкал візира за такою методикою:

– встановлюють командирську машину на майданчику з нахилом не більше ніж 6° ;

– наводять перехрестя візира в орієнтир, розміщений на відстані не менше ніж 1 000 м, та зчитують кут β за орієнтиром ($\beta_{ор}$);

– послабляють глуху гайку на механізмі горизонтальної наводки та змінюють положення барабанчика основної шкали візира на величину $\Delta\beta_{сер}$, яку беруть з протилежним знаком;

– застопорюють глуху гайку на механізмі горизонтальної наводки.

Після зміни положення шкал візира заново проводять перевірку візира за тією самою методикою, при цьому $|\Delta\beta_{сер}| \leq 0-02$.

Висновки до розділу

Своєчасне проведення технічного обслуговування і ремонту приладів та пристроїв, їх правильне зберігання і експлуатація дає можливість мати їх у постійній готовності до роботи та забезпечує довготривалий термін експлуатації. Навчальний матеріал розділу у повному обсязі розкриває зміст технічного обслуговування приладів та правильної їх експлуатації.

Навчальний тренінг.

Основні поняття і терміни

Технічне обслуговування (ТО-1, ТО-2), контрольний огляд (КО), поточне обслуговування (ПО), сезонне обслуговування (СО), формуляр, технічна документація, інструкція щодо експлуатації виробу, комплекс перевірок, заходи безпеки, комплектність приладів, коефіцієнт коректури, калібрування.

Питання для повторення та самоконтролю засвоєння знань

1. Правила безпеки для особового складу під час експлуатації топогеодезичних приладів.
2. Правила експлуатації топогеодезичних приладів під час виконання робіт.
3. Порядок перевірки технічного стану топогеодезичних приладів і апаратури.
4. Перевірка технічного стану ПАБ - 2А.
5. Перевірка азимутальної насадки.
6. Визначення поправки бусолі.

7. Перевірка технічного стану теодоліта.
8. Перевірка технічного стану гірокомпаса 1Г17.
9. Порядок перевірки електровіхи теодоліта.
10. Визначення поправки гіроскопа 1Г17.
11. Перевірка технічного стану гірокомпаса 1Г25-1.
12. Визначення поправки гірокомпаса 1Г25-1.
13. Перевірка технічного стану гірокомпаса 1Г40.
14. Технічне обслуговування гіроскопічної насадки 1Г51У.
15. Перевірка технічного стану квантового топографічного далекоміра.
16. Порядок вивірення апаратури топоприв'язки 1Т121-1.
17. Вивірення апаратури топоприв'язки 1Т128.
18. Порядок перевірки технічного стану візирних пристроїв.

ВИСНОВКИ

Зміст підручника висвітлює основні питання будови топогеодезичних приладів та апаратури (перископічна артилерійська бусоль ПАБ-2А, теодоліти, артилерійські гірокомпаси, квантовий топографічний далекомір, автономна апаратура топоприв'язки), правила роботи на них, їх експлуатацію, технічне обслуговування.

Автори підручника, враховуючи вимоги, що висуваються до підготовки офіцерів Збройних сил України, підготували навчальний матеріал підручника, який дає можливість одержати необхідні знання та набути навичок у ході навчання у ВЗВО та навчальних підрозділах для подальшого виконання службових обов'язків за функціональним призначенням.

ГЛОСАРІЙ

А

АЕРОФОТОЗНІМАННЯ (повітряне фотографування) – фотографування місцевості та об'єктів за допомогою ЛА. Призначається для аерофоторозвідки, складання фотодокументів, визначення координат об'єктів (цілей), складання і поновлення карт та в інших випадках. Розрізняють А.: денне і нічне (за часом доби); планове, перспективне і панорамне (за типом АФА); поодинокі, маршрутне, площинне (за способом виконання); літне, зимове, перехідного періоду (за порами року).

АЕРОФОТОЗНІМОК – фотографічне зображення місцевості та окремих об'єктів.

АЕРОФОТОРОЗВІДКА – один із основних способів повітряної розвідки, що полягає у знаходженні відомостей про противника і місцевість за допомогою технічних засобів фотографування, установлених на пілотованих і безпілотних ЛА.

АЗИМУТ – кут між початковим напрямком і напрямком на орієнтир (об'єкт). Початковий напрямок – напрямок географічного (геодезичного, астрономічного) або магнітного меридіана. Залежно від того, який напрямок взятий за початковий, розрізняють географічний (геодезичний, астрономічний) азимут A і магнітний азимут A_m .

Географічний (геодезичний, астрономічний) A . – двогранний кут між площиною меридіана цієї точки і вертикальною площиною, що проходить у цьому напрямку, який відраховується від напрямку на північ за ходом годинникової стрілки.

Геодезичний А. — двогранний кут між площиною геодезичного меридіана у даній точці та площиною, що проходить через нормаль до неї і містить цей напрям.

Астрономічний А. — двогранний кут між площиною астрономічного меридіана даної точки і вертикальною площиною, що проходить у цьому напрямі.

Різниця між геодезичним і астрономічним азимутом незначна (одиниці кутових секунд), тому в ракетно-артилерійській практиці використовують один термін — *геодезичний А.*

Магнітний азимут A_m — горизонтальний кут, що відраховується від північного напрямку магнітного меридіана за ходом годинникової стрілки до заданого напрямку.

Перехід від магнітного азимута A_m до дирекційного кута визначається формулою

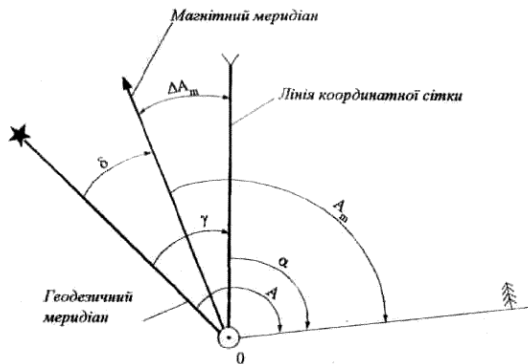
$$\alpha = A_m - (\pm \Delta A_m),$$

де $\Delta A_m = (\pm \gamma) - (\pm \delta)$ — поправка бусолі;

α — дирекційний кут;

γ — зближення меридіанів;

δ — магнітне схилення



АЗИМУТАЛЬНА НАСАДКА (АНБ-1) – оптичний прилад, що входить до комплекту бусолі ПАБ-2А. АНБ-1 призначена для визначення істинних азимутів орієнтирних напрямків щодо спостереження зірок α (Полярна зірка) і β (сузір'я Малої Ведмедиці), а також проведення спостережень світил за будь-якими кутами нахилу. АНБ-1 складається із візира для спостереження світил, кронштейна для закріплення насадки на патрубок монокуляра бусолі і рівня для надання осі обертання горизонтального положення.

АПАРАТУРА ТОПОПРИВ'ЯЗУВАННЯ – комплект приладів, що встановлюється на топоприв'язниках, бойових і спеціальних машинах. Призначена для визначення координат точок стояння і орієнтування. А. т. містить: *датчик шляху* для вимірювання приросту шляху та усього шляху; *гірокурсопоказчик* – для безперервного визначення і передавання у координатор значення дирекційного кута напрямку руху машини; *курсопрокладник*, або *лічильно-розв'язувальний* прилад, – для автоматичного вироблення поточних прямокутних координат положення топоприв'язника (машини) і дирекційного кута напрямку руху машини; візирний пристрій (візир) – для вимірювання кута між поздовжньою віссю машини та орієнтирним напрямом; *синхронна* передача – для передавання у курсопркладник кутів повороту машини, виміряних гірокурсопоказчиком; джерела живлення та перетворювачі електричного струму.

АРТИЛЕРІЙСЬКА ЗВУКОВА РОЗВІДКА (АЗР) – Знаходження відомостей про батареї (гармати, міномети, РСЗВ) противника, що стріляють, за звуком їх пострілів, за допомогою звукометричних станцій, що перебувають на озброєнні підрозділів і частин артилерійської розвідки. Складова частина артилерійської розвідки ведеться батареями і взводами звукової розвідки за допомогою

звукометричних комплексів. Завданням АЗР є також забезпечення стрільби своєї артилерії (визначення відхилень розривів снарядів (мін) від цілі, координат створюваних звукових реперів, контроль стрільби артилерією на ураження). АЗР не залежить від умов видимості, може виконувати завдання у будь-яку пору року, з великими зусиллями виявляється розвідкою противника.

АРТИЛЕРІЙСЬКА ІНСТРУМЕНТАЛЬНА РОЗВІДКА (АІР) – складова частина артилерійської розвідки, ведеться за допомогою різних технічних засобів (приладів, інструментів) виявлення та вимірювання. Визначає координати об'єктів (цілей) у розташуванні противника та обслуговує стрільбу своєї артилерії, а також здійснює фотограмметричні роботи. Залежно від технічних засобів, що застосовуються, поділяється на оптичну, звукову, радіолокаційну, радіотехнічну розвідку. Відповідно називаються і підрозділи, що ведуть АІР. Крім того, до АІР належать також підрозділи топогеодезичного прив'язування і метеорологічного забезпечення стрільби.

АРТИЛЕРІЙСЬКА ОПТИЧНА РОЗВІДКА – добування артилерійськими підрозділами відомостей про об'єкти (цілі) противника за допомогою оптико-електронних засобів розвідки. Завдання А. о. р: виявлення і визначення координат тактичних засобів ядерного нападу противника, його артилерійських і мінометних батарей (взводів), протитанкових та інших вогневих засобів, танків, бронетранспортерів, спостережних пунктів, радіоелектронних засобів, оборонних споруд та інших цілей, визначення переднього краю противника, розміщення і дій його передових частин (підрозділів), обслуговування стрільби своєї артилерії.

АРТИЛЕРІЙСЬКА РАДІОЛОКАЦІЙНА РОЗВІДКА – добування відомостей про цілі (об'єкти)

противника засобами артилерійських радіолокаційних підрозділів. Призначається для визначення координат цілей (об'єктів) противника, параметрів їх руху на полі бою, може засікати епіцентри ядерних вибухів.

АРТИЛЕРІЙСЬКА РАДІОТЕХНІЧНА РОЗВІДКА – добування відомостей про типи, призначення і місцеположення працюючих РЕЗ противника (радіолокаційних, радіонавігаційних, радіотелекерування), складова частина радіоелектронної розвідки. Ведеться за допомогою спеціальних радіотехнічних станцій. Виявлення РЕЗ противника, визначення їх типу і призначення здійснюється за параметрами сигналів, що ними випромінюються. Місцеположення РЕЗ визначається тріангуляційним (кутомірним) методом, що ґрунтується на пеленгації об'єктів із двох-трьох і більше пеленгаційних станцій та іншими способами.

АРТИЛЕРІЙСЬКА РОЗВІДКА – добування відомостей про об'єкти (цілі) противника засобами артилерійської розвідки в інтересах підготовки і ведення вогню артилерією, завдання ракетних ударів. Найважливіший вид бойового забезпечення, складова частина тактичної розвідки. Завдання А. р.: виявлення і визначення координат засобів ядерного нападу противника, елементів високоточної зброї, артилерії, мінометів, РСЗВ, танків, протитанкових засобів, пунктів управління, засобів РЕБ та інших об'єктів (цілей); дорозвідка об'єктів (цілей), призначених для ураження; збирання (уточнення) відомостей про місцевість та метеоумови; контроль результатів стрільби своєї артилерії (мінометів, РСЗВ) та ракетних ударів; видача даних для коректування вогню. Для ведення А. р. розгортається мережа артилерійських спостережних, командно-спостережних і рухомих розвідувальних пунктів, постів (позицій) технічних засобів

розвідки (звукової, радіолокаційної, радіотехнічної і т. ін.), а також висилаються артилерійські розвідувальні групи.

АРТИЛЕРІЙСЬКА РОЗВІДУВАЛЬНА ГРУПА – артилерійський підрозділ, окремі військовослужбовці – фахівці, тимчасово об'єднані єдиним командуванням для виконання визначеного завдання в бою (операції). Призначається для розвідки противника, маршруту маневру артилерійськими підрозділами (частинами, з'єднаннями), вибору вогневих позицій, районів зосередження артилерійських з'єднань (груп, частин, підрозділів). До складу А. р. г звичайно входять артилерійські розвідники, зв'язківці, топогеодезисти та інші фахівці, необхідні для виконання завдань, із відповідним приладами та засобами зв'язку.

АСТРОНОМІЧНЕ ОРІЄНТУВАННЯ – спосіб визначення астрономічного азимута A , напряму на земний предмет шляхом визначення астрономічного азимута будь-якого небесного світила на визначений момент часу і вимірювання у той самий момент горизонтального кута, складеного напрямками на світило і земний предмет.

Б

БЕЗПЛОТНІ РОЗВІДУВАЛЬНІ ЛІТАЛЬНІ АПАРАТИ (інш.) – літальні апарати, що керуються автоматично (автономно або дистанційно). Призначені для ведення повітряної розвідки. Оснащуються спеціальним обладнанням, що дозволяє вести розвідку вдень і вночі різними способами (фотографуванням, радіолокаційним виявленням і т. ін.).

БОЛОТОВА СПОСІБ – графічний спосіб визначення місцеположення на карті свого стояння за трьома точками, розміщеними на ній. Для визначення на карті положення точки свого стояння аркуш прозорого

паперу кладуть на тверду основу (планшет, польову сумку, картон) і закріплюють його. У центрі аркуша намічають точку і від неї візують на три орієнтири, прокреслюючи напрямки від себе. Потім накладають кальку на карту так, щоб кожен накреслений на ній напрям проходив через умовний знак того орієнтира, на який він прокреслений і, з'єднавши всі напрями з відповідними умовними знаками орієнтирів, переносять на карту точку стояння. Вихідні три точки потрібно вибрати так, щоб кути між прокресленими на карті напрямками були не менше ніж 60° , калька під час візування повинна зберігати незмінне положення.

БУСОЛЬ (АРТИЛЕРІЙСЬКА ПЕРИСКОПІЧНА) – артилерійський прилад керування вогнем, що становить поєднання оптичного і кутомірного приладів з орієнтир-бусоллю (коробкою з магнітною стрілкою). Призначається для орієнтування гармат і приладів у напрямі, заданому дирекційним кутом або бусоллю, визначення дирекційних кутів або бусолей напрямів на місцевості, вимірювання горизонтальних та вертикальних кутів і відстаней під час топогеодезичного прив'язування позицій і пунктів.

В

ВЗВОД УПРАВЛІННЯ – підрозділ забезпечення, призначений для ведення розвідки, здійснення топогеодезичного прив'язування бойових порядків, обслуговування стрільби та забезпечення управління підрозділами.

ВИВЧЕННЯ МІСЦЕВОСТІ – вивчення характерних особливостей місцевих предметів та рельєфу, встановлення наявності перешкод, оцінювання захисних властивостей та прохідності місцевості, визначення умов виконання бойового завдання, ведення артилерійського вогню, орієнтування, маскування і т. ін. Здійснюється за

топографічними картами, аерознімками і безпосереднім оглядом місцевості.

ВІЗУАЛЬНЕ СПОСТЕРЕЖЕННЯ – один із способів ведення артилерійської розвідки, який забезпечує безпосереднє спостереження за полем бою, противником, своїми військами, місцевістю та погодою. В. с. здійснюється неозброєним оком або за допомогою оптико-електронних засобів розвідки.

ВІЙСЬКОВА ТОПОГРАФІЯ – галузь військової науки, що вивчає місцевість, способи її вивчення та оцінювання, орієнтування на ній, використання топографічних і спеціальних карт, аерофотознімків місцевості, здійснення вимірювань за картою на місцевості, порядок складання схем місцевості і бойових графічних документів, а також способи ведення розвідки місцевості та рекогносцирування. В. т. тісно пов'язана з теорією і практикою топогеодезичного забезпечення РВ і А.

Г

ГЕОГРАФІЧНА (КАРТОГРАФІЧНА, ГРАДУСНА) СІТКА – зображення на карті ліній паралелей і меридіанів. Використовується для визначення географічних (геодезичних) координат точок і цілевказання. На топографічних картах лінії паралелей і меридіанів є внутрішніми рамками аркушів, їх широта та довгота підписуються в кутах кожного аркуша карти.

ГЕОГРАФІЧНІ КООРДИНАТИ – кутові величини (широта і довгота), що визначають положення, об'єктивне земній поверхні та карті. Вони поділяються на астрономічні, одержані з астрономічних спостережень, і геодезичні, одержані за допомогою вимірювання геодезичних вимірювань на земній поверхні.

Під час визначення астрономічних координат точка проектується на поверхню геоїда, а під час визначення геодезичних координат – нормаллю на поверхню земного еліпсоїда. Внаслідок нерівномірного розподілу маси Землі і відхилення поверхні геоїда від поверхні земного еліпсоїда прямовисна лінія у загальному випадку не збігається з нормаллю. Кут відхилення прямовисної лінії на території України не перевищує 3-4" або в лінійних величинах близько ± 100 м.

ГЕОДЕЗИЧНА ЗАДАЧА ОБЕРНЕНА – задача, в якій за даними координатами двох точок потрібно знайти відстань між ними і взаємні напрями. Г. з. о. розв'язується на площині, сфері та еліпсоїді. Розв'язання на площині і сфері виконують за формулами стосовно плоскої і сферичної тригонометрії. Для розв'язання задачі на земному еліпсоїді поверхню останнього заздалегідь зображують у тій чи іншій проекції на сфері або на площині, потім розв'язують задачу на цих, більш простих поверхнях, після цього вносять у результати поправки як похибки проекції.

Математична сутність задачі полягає у перетворенні плоских і прямокутних або географічних координат у полярні.

ГЕОДЕЗИЧНА ЗАДАЧА ПРЯМА – задача, в якій за заданими координатами однієї точки, азимутом або дирекційним кутом напрямку з неї на другу точку і за відстанню між ними потрібно знайти координати другої точки і напрям з неї на першу.

ГЕОДЕЗИЧНИЙ ПУНКТ – точка, міцно закріплена на місцевості підземним знаком (монолітом, трубою і т. ін.) і наземною спорудою у вигляді сигналу, піраміди і т. ін., координати якої визначені з високою точністю стосовно до її класу. Г. п. використовуються для визначення координат елементів бойового порядку

ракетних військ і артилерії під час прив'язування на геодезичній основі та створення топографічних карт і для інших точних вимірювань. Координати Г. п. систематизуються у вигляді каталогів, які видаються і надходять до військ.

ГЕОДЕЗИЧНА ЛІНІЯ – лінія найкоротшої відстані між двома точками на будь-якій поверхні. На поверхні кулі Г. л. – дуга великого кола, на бічній поверхні циліндра – гвинтова лінія, на поверхні еліпсоїда – крива подвійної кривизни, кожній точці якої стична площина проходить через нормаль до поверхні у тій самій точці.

ГЕОДЕЗИЧНА МЕРЕЖА – сукупність геодезичних пунктів, визначених на місцевості з даною точністю координат і дирекційних кутів. Під час створення державної геодезичної мережі (ДГМ) і спеціальних геодезичних мереж (СГМ) визначають прямокутні координати й абсолютні висоти пунктів, дирекційні кути сторін мережі і напрямків на орієнтирні пункти. Для кожного пункту ДГМ і СГМ встановлюють два орієнтирних пункти на відстані 200 – 1 000 м від нього. Пункти ДГМ і СГМ на місцевості закріплені центрами і позначені геодезичними знаками. Орієнтирні пункти закріплені центрами і позначені стовпами. ДГМ залежно від точності визначення вихідних даних поділяється на чотири класи, СГМ – на три види. СГМ створюють зі щільністю не менше одного пункту на 20 м², що забезпечує топоприв'язування елементів бойового порядку ракетних і артилерійських підрозділів на геодезичній основі.

ГРАДІЄНТ МАГНІТНОГО СХИЛЕННЯ – міра зміни магнітного схилення під час переміщення на місцевості. У практиці ракетних військ і артилерії Г. м. с. визначається штабами, коли оцінюється магнітометричний стан місцевості в районах розгортання РВ і А для величини переміщення на 10 км. Якщо Г. м. с. не перевищує 0-10

на 10 км, то допускається орієнтування за допомогою магнітної стрілки бусолі.

Під час визначення Г. м. с. використовуються карти масштабів 1:500000 і 1:1000 000, на яких нанесені ізогони – лінії однакового магнітного схилення.

Г. м. с. визначається для прогнозування точності вимірювання магнітного азимута за допомогою магнітної стрілки бусолі і накладення обмежень на її застосування під час визначення дирекційних кутів орієнтирних напрямів.

ГРАДУС (⁰) – одиниця вимірювання кутів, 1/360 частина кола, центральний кут, що спирається на дугу в 1⁰. Градус поділяється на 60 хвилин, хвилина – на 60 секунд. Позначається градус знаком «⁰», хвилина – знаком «'», секунда – знаком «"».

ГРИНВІЦЬКИЙ МЕРИДІАН – меридіан, що проходить через Гринвіцьку обсерваторію в Англії. У міжнародному відліку географічних довгот Г. м. береться за початковий (нульовий), від нього ведеться відлік довгот від 0 до 360° у напрямку із заходу на схід або в обидва боки від 0 до 180° з припискою стосовно слова «східна» або знака «плюс» і «західна» або знака «мінус».

Д

ДИРЕКЦІЙНИЙ КУТ – кут між північним напрямом вертикальної лінії координатної сітки і напрямом на пункт, що визначається і вимірюється на карті за ходом годинникової стрілки від 0 до 360 (від 0-00 до 60-00). Позначається літерою α з індексом початку і кінця напрямку. Дирекційні кути вимірюються за картою, а також визначаються за вимірюваними на місцевості магнітними або істинними азимутами.

ДОВГОТА – одна із географічних координат. *Довгота точки* – двограний кут між площиною

початкового (Гринвіцького) меридіана і площиною меридіана даної точки. Може бути східною (додатною) чи західною (від'ємною) від 0 до 180°. Відлік довготи ведеться по дузі екватора або паралелі в обидва боки від початкового меридіана (від 0 до 180°). Відлік довготи може вестися і в один бік із заходу на схід від початкового меридіана (від 0 до 360°).

Е

ЕФЕКТИВНІСТЬ УПРАВЛІННЯ – безперервність ведення розвідки і постійне знання обстановки, гнучкість планів, передбачення і своєчасне реагування на зміни обстановки: тверде й безперервне управління військами в ході бою та операції. Непохитність у досягненні намічених цілей, виконання прийнятих рішень і поставлених завдань.

З

ЗАСОБИ ПОВІТРЯНОЇ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ – екіпажі розвідувально-коректувальних вертольотів, здатні вести розвідку візуально і за допомогою приладів.

ЗБЛИЖЕННЯ МЕРИДІАНІВ – кут, створений зображенням меридіана точки в проекції Гаусса і прямою, паралельною осі абсцис (X) на площині. Позначається літерою γ . Кут для точок, розміщених на схід від осьового меридіана, додатний, а кут для точок, розміщених на захід від осьового меридіана, – від'ємний. У функції геодезичної широти B і довготи L , яка відраховується від осьового меридіана, кут γ у виражається формулою

$$\gamma = (L - L_0) \sin B,$$

де L і B – геодезичні довгота і широта цієї точки;

L_0 – довгота осьового меридіана зони, в якій розміщена ця точка.

ЗВУКОВА АРТИЛЕРІЙСЬКА РОЗВІДКА – добування відомостей про неспостережувані артилерійські батареї, що стріляють (гармати, міномети, РСЗВ) противника, за звуком їх пострілів за допомогою артилерійських звукометричних станцій. З. а. р. є складовою частиною артилерійської інструментальної розвідки. Завданням З. а. р. є також обслуговування стрільби своєї артилерії (визначення відхилень розривів снарядів (мін), координат звукових реперів, контроль стрільби на ураження). З. а. р. не залежить від умов видимості, успішно діє у будь-яку пору року. Важко виявляється розвідкою противника.

ЗНАК ГЕОДЕЗИЧНИЙ – дерев'яна або металева споруда у вигляді піраміди над центром геодезичного пункту. Служить об'єктом візування під час топогеодезичного прив'язування елементів бойового порядку ракетних і артилерійських підрозділів на геодезичній основі.

ЗОНА РОЗВІДКИ Й УРАЖЕННЯ наземних і надводних цілей засобами РВ і А – район місцевості (акваторії), у межах якого (якої) забезпечується розкриття об'єктів (цілей) противника з необхідною точністю та їх ураження із заданою втратою.

КАРТА – зменшене та узагальнене зображення поверхні земної кулі або окремих її частин, виконане на площині за певним математичним законом і показує розміщення, поєднання та зв'язок природних і суспільних явищ. Суттєвими особливостями карти є її наочність, вимірюваність і висока інформативність. К. відрізняються

за змістом та оформленням. Зміст К. повинен бути повним, ймовірним, сучасним і точним.

КАРТА РОБОЧА – топографічна (спеціальна) карта, на якій командир (начальник, офіцер) за допомогою графічних умовних знаків і прийнятих скорочень відображає тактичні (спеціальну) обстановку та її зміни в ході операції (бою); бойовий документ, застосовується під час управління військами. На К. р. наносяться лише дані обстановки, необхідні службовій особі за родом її діяльності. К. р. використовується для з'ясування завдання, оцінювання обстановки, прийняття рішення, постановки бойових завдань, організації взаємодії і т. ін.

КАРТИ ОГЛЯДОВО-ГЕОГРАФІЧНІ – загальногеографічні карти, масштабів менше ніж 1:1000000. Призначаються для вивчення місцевості театрів воєнних дій, окремих районів та операційних напрямів.

КАРТИ СПЕЦІАЛЬНІ – карти, на яких детально відображені окремі елементи місцевості або нанесені спеціальні дані. К. с. що використовуються в штабах і військах, створюються завчасно у мирний час, під час підготовки і у ході бойових дій. До них належать карти бланкові, шляхів сполучення, водних рубежів, рельєфні та ін. Призначаються для вивчення місцевості та її окремих елементів.

КАРТИ ТОПОГРАФІЧНІ – загальногеографічні карти масштабів 1:1000000 і більше. К. т. відображають найбільш повно елементи і деталі місцевості, що впливають на бойові дії військ, і є основним джерелом інформації про місцевість, а також основою бойових документів і спеціальних карт. Використовуються для вивчення місцевості, з'ясування завдання, оцінювання обстановки, прийняття рішення, постановки завдань підлеглим військам та організації взаємодії військ, а також орієнтування на місцевості (карти масштабів 1:50000 – 1:200000),

визначення координат цілей і для прив'язування елементів бойових порядків військ (карти масштабів 1 : 25000 – 1:100000).

КАРТИ ЦИФРОВІ – формалізована модель місцевості, зображена у вигляді закодованих у цифровій формі просторових координат точок місцевості та їх характеристик, записаних на магнітній стрічці або іншому носії. К. ц. можуть автоматично утворюватися під час оброблення аерофотознімків або карт і використовуватися в ЕОМ та іншому програмно-керованому пристрої. У Збройних силах передових країн світу цифрова картографічна інформація використовується у навігації, тактичному керуванні операціями, розвідці, топографічному аналізі місцевості, стратегічному плануванні операції і т. ін.

КАРТКА ТОПОГЕОДЕЗИЧНОГО ПРИВ'ЯЗУ-ВАННЯ – документ, в якому відображаються результати топоприв'язування позицій, пунктів і постів. У К. т. п. зазначаються координати точок, їх абсолютні висоти, дирекційні кути орієнтирних напрямів і способи їх визначення.

За необхідності у К. т. п. розміщують координати точок, що прив'язуються, у сусідній зоні, значення широти і зближення меридіанів точки, що прив'язується. У К. т. п. креслиться схема взаємного розташування вихідних точок і точок, що прив'язуються, показуються дирекційні кути на орієнтирні точки.

К. т. п. підписується командиром підрозділу, який виконує топоприв'язування. У картці контролю топоприв'язування, крім того, міститься номер підрозділу, що контролює способи контролю координат і дирекційних кутів і розходження між визначеними і контрольними даними.

КОДОВАНА КАРТА – топографічна карта району бойових дій із уписаними (вдрукованими) умовними найменуваннями або умовними номерами ділянок місцевості та об'єктів. Кодування топографічної карти може здійснюватися з використанням відповідної інструкції або за наказом відповідного органу управління.

КООРДИНАТИ – кутові або лінійні числові величини, що визначають положення цілі (об'єкта) на будь-якій поверхні (земній, на карті) або у просторі. К. можуть бути географічні й плоскі прямокутні.

КООРДИНАТИ ГЕОГРАФІЧНІ – кутові величини – географічна широта і довгота, що визначають положення точок на земній поверхні відносно екватора і меридіана, взятих за початкову. Географічна широта відраховується по дузі меридіана і береться за початкову. Географічна широта відраховується по дузі меридіана в обидва боки від екватора від 0 до $\pm 90^\circ$ (знаками «плюс» позначають північ, «мінус» – південні широти). Відлік географічних довгот ведеться по дузі паралелі в обидва боки від початкового меридіана від $\pm 180^\circ$. Довгота до сходу від початкового меридіана позначається знаком «плюс», до заходу – знаком «мінус». Північними і південними рамками топографічних карт є паралелі, східними і західними – меридіани. На внутрішній частині кожної рамки нанесені поділки через 1 хв або через 10 с. К. г. користуються під час визначення взаємного положення точок, віддалених одна від одної на надто великій відстані. В артилерійських підрозділах (частинах) застосовуються прямокутні координати.

КООРДИНАТИ БПОЛЯРНІ – дві кутові або лінійні числові величини, що визначаються положенням точки на площині, сфері або еліпсоїді відносно двох вихідних точок – полюсів. Цими величинами можуть бути: відстані (дистанції) від полюсів до точки, що визначають; внутрішні кути між напрямками з однієї вихідної точки на іншу і

напрямами з вихідних точок на точку, що визначається; дирекційні кути або азимуті напрямів із вихідних точок на точку, що визначають.

КООРДИНАТИ ПОВНІ – прямокутні координати, зазначені повністю, без будь-яких скорочень.

КООРДИНАТИ ПОЛЯРНІ – величини, що визначають положення точки на карті відносно вихідної точки, яку беруть за полюс. Такими величинами є кут положення, який відраховується від напряму осі, і відстань (дальність) від полюса до точки, що визначається. Полярною віссю може бути напрям на орієнтир, лінія меридіана (істинного або магнітного) або вертикальна лінія координатної сітки. У цьому разі кутами положення будуть істинні або магнітні азимуті і дирекційні кути.

КООРДИНАТИ ПРЯМОКУТНІ (ПЛОСКІ) – лінійні величини (абсциса x і ордината y), що визначають положення точки на площині (карті) відносно двох взаємно перпендикулярних осей X та Y . Точка перетину цих осей є початком координат. Абсциса x та y точки A – відстань від початку координат до основи перпендикулярів, опущених із точки A на відповідні осі. На топографічних картах прямокутні координати (Гаусса) застосовуються по координатних зонах. Усі топографічні карти у межах однієї зони мають загальну систему прямокутних координат. Початком координат у кожній зоні слугує точка перетину середнього (осьового) меридіана зони з екватором, середній меридіан зони відповідає осі абсцис X , а екватор – осі Y . Щоб прискорити цілепоказання за топографічною картою, початок координат у кожній зоні умовно перенесений на 500 км вліво вздовж осі координат Y . Для однозначного визначення положення точки за прямокутними координатами на земній кулі до значення координати у зліва приписується номер зони (однозначне або двозначне число).

КООРДИНАТИ СКОРОЧЕНІ – умовне скорочення прямокутних координат. Застосовується для прискорення цілепоказання за топографічною картою. У цьому разі зазначають лише десятки та одиниці кілометрів і метрів, напр.: $x = 50450$; $y = 20840$. Скорочені координати не можна застосовувати, коли район дій охоплює простір протяжністю більше ніж 100 км по широті або довготі, а також під час дій на стику координатних зон.

КООРДИНАТНА (КІЛОМЕТРОВА) СІТКА – система плоских прямокутних координат на топографічній карті у вигляді сітки взаємно перпендикулярних ліній. Горизонтальні лінії цієї сітки проведені паралельно екватору, а вертикальні – паралельно осьовому меридіану зони. Лінії цієї сітки на картах проводяться на однакових відстанях одна від одної і утворюють сітку квадратів, сторони яких (відстані між лініями) дорівнюють цілому числу кілометрів у масштабі карти. Так, на картах масштабу 1:25000 – через 4 см (1 км на місцевості), 1:50000, 1:100000 і 1:200000 – через 2 см (1, 2 та 4 км на місцевості відповідно). На карті масштабу 1:500000 К. с. не наноситься, подаються лише виходи ліній сітки через 2 см на внутрішній рамці кожного аркуша карти.

КРОК КУТОМІРА – поправка кутоміра, що вводиться під час змінювання прицілу для утримування розривів на лінії спостереження.

КОЛОВИЙ ОБСТРІЛ – можливість ведення вогню артилерійськими гарматами (іншими вогневими засобами) або підрозділами у будь-якому напрямку в горизонтальній площині. К. о. гармати забезпечується її конструкцією або за рахунок зміни її положення (розвороту) на вогневій позиції. К. о. у взводі (батареї) досягається відповідним розміщенням гармат і маневром вогню.

М

МАГНІТНЕ СХИЛЕННЯ – (схилення магнітної стрілки) – горизонтальний кут між географічними (істинними) і магнітними меридіанами у даній точці земної поверхні. Воно зумовлене розбіжністю магнітного та географічного полюсів Землі та може бути східним (додатним) або західним (від’ємним). Враховується під час підготовки даних для стрільби артилерією, орієнтування і руху на місцевості та в інших необхідних випадках. Величина M . с. і його річна зміна зазначені на кожному аркуші топографічної карти на рік видання карти.

МАГНІТНИЙ МЕРИДІАН – уявна лінія на поверхні землі – проекція силової лінії земного магнітного поля.

МАСШТАБ АЕРОФОТОЗНІМКА – відношення довжин лінії на аерознімку до довжини горизонтального прокладення відповідної лінії на місцевості. Як і масштаб карти, він може бути виражений у вигляді дробу, наприклад, 1:3600, або кількістю метрів, що містяться в одному сантиметрі на аерофотознімку, наприклад, в 1 см міститься 36 м.

МАСШТАБ КАРТИ – ступінь зменшення на карті проекції довжини відповідній лінії місцевості або відношення довжини лінії на карті відповідній довжині лінії на місцевості. Масштаб може будти виражений у числовій формі (числовий масштаб) або в графічній (лінійний, поперечний масштаби) – у вигляді графіка.

M . *числовий* – відношення двох чисел; чисельник – одиниця, а знаменник – число, що показує, у скільки разів зменшена кожна лінія місцевості, під час зображення її на карті (підписується по південній рамці). За допомогою

числового масштабу можна визначити відстань за картою, для цього необхідно знати величину масштабу.

М. лінійний – графічне вираження числового масштабу у вигляді прямої лінії. Для побудови лінійного масштабу проводять пряму лінію і ділять на відрізки; кожному із цих відрізків повинно відповідати кругле число метрів або кілометрів на місцевості. Найменша, оцифрована в кілометрах поділка лінійного масштабу називається *основою лінійного масштабу*.

М. поперечний – спеціальний графік на металевій лінійці для вимірювання і відкладання відстаней на карті з граничною графічною точністю (0,1 мм). Застосовується під час виконання найточніших вимірювань довжини ліній на карті та плані.

МЕРИДІАН ГЕОГРАФІЧНИЙ (ЗЕМНИЙ) – загальне найменування астрономічного (істинного) і геодезичного меридіанів. Лінії астрономічного і тієї самої довготи геодезичного меридіана не збігаються через відхилення прямовисних ліній від нормалей до референц-еліпсоїда.

МЕРИДІАН ГЕОДЕЗИЧНИЙ – лінія на земній поверхні, всі точки якої мають однакову геодезичну довготу. На поверхні референц-еліпсоїда геодезичний М. – лінія перетину референц-еліпсоїда площиною, що проходить через нормаль до його поверхні у даній точці та його малу вісь.

МЕРИДІАН ІСТИННИЙ (АСТРОНОМІЧНИЙ) – лінія на земній поверхні, всі точки якої мають однакову астрономічну довготу. *Площиною істинного меридіана* точки земної поверхні називається площина, що проходить через напрям прямовисної лінії в цій точці та паралельна осі обертання Землі.

Н

НОМЕНКЛАТУРА ТОПОГРАФІЧНИХ КАРТ – система позначення окремих аркушів карт. За основу Н. т. к України взята карта масштабу 1:1000000. Уся поверхня Землі поділяється паралелями через 4° на ряди (пояси), а меридіанами – через 6° на колони. Сторони створених трапецій слугують межами аркушів карти масштабу 1:1000000. Ряди (пояси) позначаються літерами латинського алфавіту від **A** до **V**, починаючи від екватора до полюсів, а колони – арабськими цифрами від **1** до **60**, починаючи від меридіана 180° із заходу на схід. Наприклад, аркуш карти з позначення м. Києва позначається як **M-36**. Номенклатура кожного аркуша карти масштабу 1:5000000, 1:2000000 та 1:1000000 складається із номенклатури аркуша карти 1:1000000 з додатком відповідної літери або цифри. Один аркуш мільйонної карти становить:

– 4 аркуші карти масштабу 1:5000000, позначені великими літерами

A, B, B, G;

– 36 аркушів карти масштабу 1:2000000, позначені римськими цифрами

від **I** до **XXXVI**;

– 144 аркуші карти масштабу 1:2000000, позначені арабськими цифрами

від **1** до **144**.

Номенклатура карт масштабу 1:50000 складається із номенклатури карти масштабу 1:1000000 із додаванням літер (**A, B, B, G**). Номенклатура карт масштабу 1:25000 складається із номенклатури карти масштабу 1:50000 із додаванням літер алфавіту (**a, b, b, g**).

ОРІЄНТУВАННЯ – (військ.) – інформація про обстановку, наступні бойові завдання та інші дані, що

пересилається вищим командуванням (штабом), щоб допомогти підлеглим правильно з'ясувати обстановку і своєчасно підготуватися до виконання бойового завдання.

ОРІЄНТУВАННЯ (ТОПОГРАФІЧНЕ) – визначення свого місцеположення відносно сторін горизонту і оточуючих об'єктів місцевості. Під час топографічного орієнтування спочатку зазначають напрям на північ за будь-яким предметом і своє місцезнаходження відносно найближчого орієнтира, що добре виділяється, потім зазначають необхідні орієнтири та інші об'єкти місцевості, а також напрями на них та приблизні відстані. Напрями на орієнтири зазначають відносно свого положення (прямо, ліворуч, праворуч) або за сторонами горизонту.

ОЦІНЮВАННЯ МІСЦЕВОСТІ – визначення можливого впливу властивостей даної місцевості та окремих її елементів на вирішення поставленого бойового завдання.

II

ПЕРЕДОВИЙ СПОСТЕРЕЖНИЙ ПУНКТ – пункт, призначений для розвідки противника, перегляду близьких підступів до переднього краю своїх військ, зв'язок із мотопіхотою, а також для коректування вогню по цілях неспостережних із основного СП.

ПІДНІМАННЯ КАРТИ – посилення контурних ліній і підфарбовування умовних знаків на карті для більш чіткого виділення окремих елементів місцевості, що можуть істотно вплинути на бойові дії підрозділу, частини, з'єднання. Елементи місцевості розфарбовують кольоровими олівцями, збільшують умовні знаки, підкреслюють назви або збільшують підписи назв. Підписи

ліній сітки координат (на кожному аркуші карти в дев'яти місцях) піднімають жовтим кольором.

ПОВІТРЯНА АРТИЛЕРІЙСЬКА РОЗВІДКА – складова частина повітряної розвідки як виду. Ведеться підрозділами розвідувальної авіації (вертольотами, літаками), безпілотними літальними апаратами з метою одержання даних про об'єкти (цілі) противника для успішного завдання ракетних ударів і ведення вогню.

ПРИЛАДИ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ТА РОЗВІДКИ (ПСР) – прилади, що слугують для виявлення і розпізнавання наземних, морських та інших цілей, спостереження за діями противника та своїх військ, розвідки місцевості, цілепоказання і коректування стрільби. У ракетних і артилерійських частинах підрозділах застосовуються такі ПСР: біноклі, стереотруби, розвідувальні теодоліти, бусолі, прилади нічного бачення.

ПУНКТ ГЕОДЕЗИЧНИЙ – пункт геодезичної мережі, відзначений на місцевості, закладеним у землю центром та спорудженим над ним знаком, обкопаним канавою. Координати центра пункту (абсциса, ордината і абсолютна висота), а також дирекційні кути напрямів на орієнтирні пункти зазначаються в геодезичних каталогах. Орієнтирні пункти відзначаються на місцевості закладеним у землю центром і установленим на ньому дерев'яним або бетонним стовпом, обкопаним круглою канавою.

Р

РОЗВІДКА МІСЦЕВОСТІ – добування, збирання та вивчення відомостей про місцевість та її окремі елементи в районі (смузі) наступних бойових дій військ: про рельєф, гідрографію, населені пункти, мережу доріг, ґрунтово-рослинний покрив тощо.

РОЗВІДКА ПОГОДИ – інструментальні й візуальні спостереження за погодою у заданий момент (проміжок) часу у визначеному районі; складова частина метеорологічного забезпечення. Ведеться з метою визначення (уточнення) зон хмарності, опадів, грозових явищ, швидкості і напрямку їх руху та інших явищ, погоди, що впливають на бойові дії військ.

РОЗВІДКА СПОСТЕРЕЖЕННЯМ – добування розвідувальних даних про об'єкти (цілі) противника шляхом спостереження. Спостереження ведеться зі спостережних пунктів, літальних апаратів, кораблів. Для спостереження застосовуються різні прилади розвідки.

РОЗВІДУВАЛЬНІ ВІДОМОСТІ – відомості про противника, одержані різними засобами розвідки. Після оброблення Р. в. визначаються розвідувальні дані, що використовуються під час прийняття рішень, планування операції (бою), управління військами, планування вогню і ударів.

РОЗВІДУВАЛЬНО-ВОГНЕВИЙ КОМПЛЕКС (РВК) – об'єднані в єдину систему високоефективні артилерійські засоби і засоби розвідки, наведення й управління, що забезпечують їх вогневе застосування. Можуть створитися в артилерійських групах корпусного (армійського) і дивізійного значення. Застосовуються для розвідки й ураження у призначених йому зонах об'єктів (цілей) у міру їх виявлення. Основними об'єктами ураження РВК є артилерійські та мінометні батареї (взводи) противника на ВП і під час здійснення маневру, колони танкових (мотопіхоти) рот, найважливіші радіоелектронні об'єкти системи управління військами та керування зброєю.

РОЗВІДУВАЛЬНО-УДАРНИЙ КОМПЛЕКС (РУК) – об'єднана в єдину автоматизовану систему високоточна зброя далекої дії і засоби (розвідки, наведення), що

забезпечують їх бойове застосування, а також засоби автоматизації керування. Призначення для розвідки і знищення РЛС ППО противника; боротьби з іншими РЕЗ, а також для боротьби з танковими угрупованнями боєприпасами із самоприцільними бойовими елементами.

С

СИСТЕМА КООРДИНАТ – сукупність точок, ліній і поверхонь, відносно яких визначається положення будь-яких об'єктів на поверхні або у просторі. Лінійні й кутові величини, що визначають положення об'єкта на будь-якій поверхні або у просторі, називаються його *координатами*. У військовій справі використовуються: система плоских прямокутних координат, система плоских полярних і біполярних координат, географічна система координат, система астрономічних координат; прямокутна система координат у просторі.

СМУГА РОЗВІДКИ – смуга місцевості у розташуванні противника, обмежена справа і зліва розмежувальними лініями, в яких повинна проводитися розвідка силами і засобами об'єднання (з'єднання, частини). С. р., як правило, призначається ширше смуги бойових дій об'єднання (з'єднання, частини), а за глибиною – не менше глибини його бойового завдання.

СПОСОБИ ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ЦІЛІ – порядок застосування засобів розвідки і прийомів оброблення результатів засічки для визначення полярних і прямокутних координат цілі. Координати визначають використанням результатів засічки цілі з одного пункту (далекоміром, радіолокаційною станцією), з двох пунктів (спряженим спостереженням, за допомогою підрозділів звукової розвідки) або фотографуванням із літака.

СПОСТЕРЕЖНИЙ ПУНКТ (СП) – місце для спостереження за діями противника, своїх військ і за місцевістю (акваторією). Артилерійські СП організуються в артилерійських підрозділах, частинах артилерійських групах для розвідки противника, засічки цілей і коректування вогню. Артилерійські СП можуть бути основними і допоміжними (передовими і боковими). Вони є елементами бойового порядку артилерійського підрозділу.

СПОСТЕРЕЖУВАНА ЦІЛЬ (ОБ'ЄКТ) – ціль, спостережувана неозброєним оком із використанням оптичних приладів, зокрема приладів нічного бачення (інших технічних засобів), із спостережених пунктів і постів літальних апаратів, пунктів управління, а у ВМФ – кораблів та берегових постів.

СПРЯЖЕНЕ СПОСТЕРЕЖЕННЯ – спостереження, що ведеться одночасно з двох-трьох пунктів, що складають єдину систему. Застосовується в артилерії для визначення координат цілей (орієнтирів, реперів), засічки розривів снарядів своєї артилерії.

СТАНЦІЯ НАЗЕМНОЇ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ (СНАР) – радіолокаційна станція для розвідки рухомих наземних (надводних) цілей. Призначена для виявлення і визначення координат танків, БТР, БМП, автомобілів, кораблів тощо, і забезпечення стрільби артилерії по них.

СТАНЦІЯ РОЗВІДКИ ВОГНЕВИХ ПОЗИЦІЙ – радіолокаційна станція для виявлення і визначення координат вогневих позицій гармат, мінометів, гаубиць та ін. і контролю точності стрільби. Під час розвідки С. р. в. п. визначає координати ВП за даними супроводу балістичного об'єкта (БО) на висхідній гілці траєкторії з подальшою її екстраполяцією до точки вильоту лічильно-обчислювальним приладом (ЛОП). Під час контролю точності стрільби відхилення точок падіння БО

визначається ЛОП за даними супроводу БО на низхідній гілці траєкторії.

СТАНЦІЯ РАДІОТЕХНІЧНОЇ РОЗВІДКИ – пристрій для одержання даних про місцезнаходження, параметри, тип і призначення радіоелектронних засобів (РЕЗ) противника, що розвідуються шляхом прийому і аналізу їх радіовипромінювань. Розрізняють наземні, корабельні і авіаційні С. р. р. Застосовуються для керування засобами радіопротидії під час заглушення РЕЗ противника радіозавадами та видачі вихідних даних для ураження РЕЗ вогневыми засобами.

СХЕМА ОРІЄНТИРІВ – графічний бойовий документ із зображенням на ньому місцевих предметів, взятих за орієнтири. Орієнтири нумеруються справа наліво і за рубежами – від себе у бік противника. Кожному орієнтиру надається своє найменування і зазначається відстань до нього. С. о. полегшує поставлення завдання підрозділами, організацію взаємодії, цілепоказання, ведення вогню.

СХИЛЕННЯ МАГНІТНОЇ СТРІЛКИ – горизонтальний кут між істинним (астрономічним) меридіаном і напрямом магнітної стрілки (магнітним меридіаном) у даній точці поверхні Землі. Величина схилення магнітної стрілки піддається добовим, річним та віковим коливанням, а також збуренням під впливом магнітних бурь. У разі відхилення магнітної стрілки на схід, схилений вважається східним (додатним), у разі відхилення на захід – західним (від’ємним). Величина С. м. с. і його річна зміна зазначені на кожному аркуші топографічної карти на рік видання карти. Лінії, що з’єднують точки з однаковим магнітним схиленням, називаються ізогонами. Вони зазначаються на картах масштабів 1:300000 і 1:1000000. На цих картах показують

також зміни магнітних аномалій із зазначенням амплітуди коливань магнітного схилення.

СХИЛИННЯ СВИТИЛА – двогранний кут у центрі небесної сфери між площиною небесного екватора й напрямком на світило, який вимірюється дугою меридіана світила від небесного екватора до видимого місця світила в межах від 0° до 90° .

Т

ТОПОГЕОДЕЗИЧНА ПІДГОТОВКА – частина топогеодезичного забезпечення. Т. п. містить: доведення до частин і підрозділів вихідних топогеодезичних даних, необхідних для завдання ударів, ведення вогню і розвідки противника, впровадження заходів, що забезпечують своєчасне і якісне виконання топогеодезичного прив'язування (планування й організацію топоприв'язування, організацію взаємодії з підрозділами ВТС, створення АТГМ, підготовку маршрутів пересування у топогеодезичному відношенні, обчислення таблиць дерекційних кутів світил, організацію роботи посту передавання орієнтування, вивірення топоприладів і апаратури), а також топогеодезичне прив'язування позицій, пунктів і постів, контроль топогеодезичного прив'язування.

ТОПОГРАФІЧНА РОЗВІДКА – знаходження відомостей, необхідних для вирішення завдань топогеодезичного забезпечення. Основні завдання Т. р.: виявлення відповідності змісту топографічних карт дійсному стану місцевості; виявлення цілості зовнішніх знаків і центрів геодезичних пунктів; виявлення організації, оснащення і характеру дій частин (підрозділів) топографічної служби противника; визначення можливості використання штабами топографічних і спеціальних карт противника, його фотодокументів та інших даних.

Результати Т. р. використовуються під час поновлення топографічних карт, складання спеціальних карт, фотодокументів, описів та довідок про місцевість.

ТОПОПРИВ'ЯЗНИК – колісна або гусенична машина, обладнана приладами навігаційної апаратури. Призначений для вирішення таких завдань: визначення координат ВП (СП), а також позицій, постів і пунктів підрозділів артилерійської розвідки; водіння колон військ, особливо на місцевості, бідній орієнтирами у темний час доби, для нанесення на карту не позначених на ній доріг і колонних шляхів; передачі дирекційних кутів орієнтирних напрямів на точки, що прив'язуються. Робота навігаційної апаратури Т. щодо визначення координат точок, що прив'язуються, ґрунтується на безперервному послідовному розв'язанні прямої геодезичної задачі.

ФОТОГРАМЕТРИЧНА РОЗВІДКА – ведеться в інтересах забезпечення штабів РВ і А розвідувальними даними, одержаними внаслідок оброблення фотографічних (фототелевізійних), радіолокаційних, теплових та інших зображень поверхні землі та об'єктів. Результати Ф. р. використовуються під час створення спеціальних карт, фотодокументів, під час визначення координат цілей і бойових порядків військ за фотознімками, для одержання розмірів і положення військових об'єктів, визначення деформації інженерних споруд, а також для вирішення інших завдань, пов'язаних із точними вимірюваннями за фотознімками.

ФОТОКАРТА – фотодокумент, де топографічними умовними знаками накреслені основні елементи місцевості та їх характеристики, а також рельєф. Виготовляється у масштабі 1:25000 – 1:50000 на важливі для дій військ райони (рубежі), не забезпечені топографічними картами цих масштабів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Петренко В. М. Засоби підготовки та управління вогнем артилерії : навчальний посібник / В. М. Петренко, М. М. Ляпа, А. І. Приходько та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 458 с.
2. Кривошеєв А. М. Основи артилерійської розвідки : навчальний посібник / А. М. Кривошеєв, А. І. Приходько, В. М. Петренко. – Суми : Сумський державний університет, 2014. – 393 с.
3. Руководство по боевой работе топогеодезических подразделений ракетных войск и артиллерии Сухопутных войск. – Москва : Воениздат, 1985. – 208 с.
4. Руководство по боевой работе подразделений оптической разведки артиллерии. – Москва : Воениздат, 1985. – 112 с.
5. Кривошеєв А. М. Військова топографія : навчальний посібник / А. М. Кривошеєв, А. І. Приходько, В. М. Петренко. – Суми : Сумський державний університет, 2010. – 281 с.
6. Перископическая артиллерийская буссоль ПАБ-2АМ. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. БЛ 1.500.008 ТО. – 40 с.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А (обов'язковий)

ЗАСОБИ РОЗВІДКИ, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ ПІД ЧАС ТОПОГЕОДЕЗИЧНОЇ ПРИВ'ЯЗКИ

ДАЛЕКОМІРИ

Далекоміри – це універсальні прилади в артилерії, що забезпечують:

- вимірювання відстані до нерухомих і рухомих цілей, місцевих предметів і розривів снарядів (мін);
- вимірювання вертикальних і горизонтальних кутів;
- пристрілювання 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.

СТЕРЕОСКОПІЧНІ ДАЛЕКОМІРИ

Стереоскопічні далекоміри ДС-1 та ДС-1М1 знаходяться на озброєнні у взводах управління батареї і дивізіону, у взводах розвідки артилерійських частин і підрозділів, а також входять до комплекту КМУ 1В14, 1В15 і РРП-3 (РРП-4) для ведення розвідки з виносного спостережного пункту. Основні характеристики стереоскопічних далекомірів наведені у таблиці 1

Комплект далекоміра ДС-1 (рис. А.1) включає: власний далекомір із блендами; лімб; триногу із захисним

Продовження додатка А

кожухом; перетворювач координат ПК-3; документацію; ЗП; гак; освітлення; ящик укладальний; акумулятор.

Таблиця А.1 – Основні характеристики стереоскопічних далекомірів

Найменування характеристик	Тип далекоміра	
	ДС-1	ДС-1М1
Збільшення , кратність	12	15
Поле зору	0-85 (5°)	0-70 (4,2°)
Роздільна здатність	6"	5"
Межи вимірювання відстаней, м	400 – 16 000	625 – 16 000
Межи вимірювання кутів:		
– горизонтальних;	± 60-00(360°)	± 60-00(360°)
– вертикальних	± 3-00 (18°)	± 3-00 (18°)
База, м	1	1
Перископічність, мм	302	302
Вага далекоміру, кг:		
– у бойовому положенні;	30,2	34
– повного комплекту;	51,4	56,5
– з нічними приставками	59,5	65

Власний далекомір (1) призначений для вимірювання відстані, вертикальних і горизонтальних кутів у межах кутомірної сітки поля зору приладу, для ведення візуальної розвідки. Він складається із: двох труб, скріплених між собою кронштейном; правої та лівої головок; окулярної частини; механізму рівня; орієнтир-бусолі. Бленди призначені для запобігання засвітленню зорової та біаксіальної систем.

Лімб далекоміра (2) призначений для наведення далекоміра в горизонтальній і вертикальній площинах та для вимірювання горизонтальних кутів.

Продовження додатка А

Лімб встановлюється на тринозі і кріпиться до неї становим гвинтом.

Тринога (3) призначена для встановлення далекоміра під час роботи на ґрунті. Висота ніжок може змінюватися, що забезпечує необхідну висоту встановлення далекоміра.

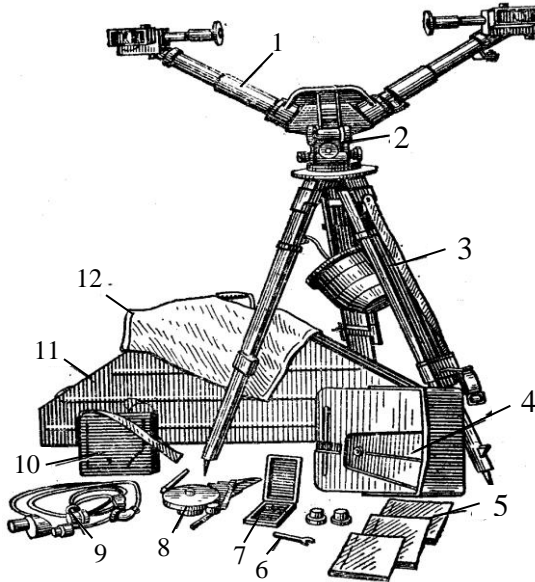


Рисунок А.1 – Комплект далекоміра ДС-1:

1 – власний далекомір із блендами; 2 – лімб; 3 – тринога з захисним кожухом; 4 – перетворювач координат ПК-3; 5 – документація; 6 – ключ; 7 – прилад для вимірювання бази очей; 8 – гак; 9 – освітлення; 10 – акумулятор; 11 – ящик укладальний; 12 – чохол

Перетворювач координат ПК-3 (4) призначений для перетворення полярних координат у прямокутні, для топогеодезичної прив'язки СП і для визначення зміненого

Продовження додатка А

відліку для цілепоказання на боковий пункт.

Освітлення (9) призначене для роботи з далекоміром в сутінках та вночі. До комплекту входять акумуляторна батарея КН-13, кабель з патронами і сумка.

Укладальний ящик (11) призначений для зберігання і перенесення далекоміра.

Гак (8) призначений для встановлення далекоміра в умовах неможливого або непотрібного використання триноги.

ЗІП призначений для обслуговування і ремонту далекоміра в польових умовах.

Стереоскопічний далекомір ДС-1, до комплекту якого входить електронно-оптична приставка, називається далекомір стереоскопічний нічний **ДСН-1**. Електронно-оптична приставка призначена для виявлення і засічки інфрачервоних прожекторів противника.

Підготовка ДС-1 до роботи передбачає: розставлення; горизонтування; орієнтування; проведення вивірення за висотою і відстанню (за необхідності).

Розставлення далекоміра для роботи проводять у такому порядку:

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

2. Розставити триногу так, щоб ніжка з плечовим ременем була спрямована у бік спостереження, а верхня площадка триноги була приблизно горизонтальна.

3. Зняти з лімба захисний кожух і підвісити його на триногу.

4. Повернути лімб маховичком вертикального наведення у бік спостереження.

5. Вийняти далекомір із укладального ящика, встановити на лімбі та закріпити.

Продовження додатка А

6. Протерти чистою фланеллю оптичні деталі.
7. Висунути бленди перед біаксіальною системою і за необхідності увімкнути світлофільтри.
8. Здійснити горизонтування далекоміра за кульовим рівнем.
9. Установити окуляри за базою очей і на чіткість зображення марок.
10. Встановити гумові запобіжники для очей так, щоб зручно було спостерігати і поле зору було найбільшим.
11. Під час роботи у сутінках або вночі підключити електроосвітлення для освітлення марок і дистанційної шкали.

Вивірення далекоміра ДС-1 за висотою проводиться перед початком роботи у 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 розміщувалася над предметом, майже торкаючись його нижнім краєм (рис. А.2 а, правий).
- закривши праве око, спостерігати у лівий окуляр, і якщо центральна марка займає інше положення по висоті, ніж під час спостереження правим оком (рис. А.2 а, лівий), то повертаючи маховичок вивірення по висоті (повернувши попередньо ковпачок), сумістити нижній край центральної марки з верхнім зрізом предмета (рис. А.2 б); після цього, закриваючи поперемінно ліве і праве око, ще раз перевірити положення марок відносно предмета.

Продовження додатка А

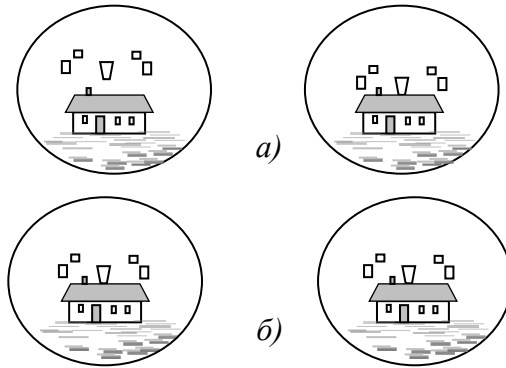


Рисунок А.2 – Положення марок під час вивірення далекоміра по висоті: а) у не вивіреного далекоміра; б) у вивіреного далекоміра

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

Вивірення далекоміра періодично перевіряють у процесі роботи. Ознакою несправності далекоміра по висоті є роздвоєння вимірювальних марок по висоті.

Вивірення далекоміра за відстанню проводиться для виключення систематичної помилки далекоміра і далекомірника.

Результатом вивірення далекоміра за відстанню є визначення «числа вивірення за дальністю» кожного далекомірника для свого далекоміра. Вивірення далекоміра за відстанню проводять за місцевим предметом, розміщеним на відстані 1 – 2 км і має чіткі контури. Відстань до місцевого предмета, обраного для вивірення, повинна бути добре відома, з серединною помилкою, що не

Продовження додатка А

перевищує 0,5 теоретичної помилки.

Під час вивірення далекоміра за місцевим предметом, повертаючи вимірювальний валик, встановити за шкалою відстаней відому відстань до цього предмета і навести на нього далекомір так, щоб центральна марка була розміщена збоку або над верхнім зрізом предмета з невеликим просвітом (до $1/4$ висоти марки) (рис. А.3).

Потім, повертаючи ковпачок, відкривають маховичок механізму вивірення за дальністю і, обертаючи маховичок, суміщають зображення центральної марки і предмета за глибиною, після цього зчитують відлік за шкалою механізму вивірення. За «число вивірення» взяти середнє арифметичне значення десяти відліків, здійснених за одним і тим самим місцевим предметом.

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

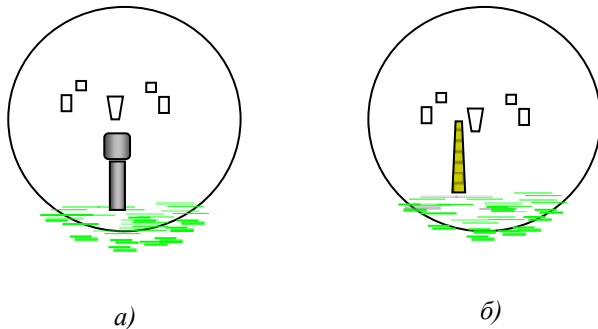


Рисунок А.3 – Положення вимірювальних марок під час вивірення далекоміра за дальністю та під час вимірювання дальності:

а) вище за орієнтир; б) з боку від орієнтира

Продовження додатка А

Під час роботи з далекоміром кожен далекомірник установлює на шкалі механізму вивірення за відстанню своє «число вивірення».

Залежно від зміни умов спостереження (видимість, освітленість і т. п.) число вивірення може змінюватися. Тому якщо далекомірнику відома контрольна відстань, то перед початком роботи і в ході її, під час зміни зовнішніх умов спостереження він зобов'язаний провести контроль вивірення далекоміра за дальністю.

Орієнтування далекоміра проводять за дирекційним кутом або в основному напрямку.

Для орієнтування далекоміра **за дирекційним кутом орієнтирного напрямку** навести далекомір на орієнтир, дирекційний кут напрямку на який відомий, і встановити на лімбі (за шкалою дирекційних кутів і барабанчиком точних відліків) відлік, що дорівнює величині дирекційного кута. Під час такого орієнтування далекоміра відліки будь-якої цілі, орієнтира, репера 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, повернути далекомір до того часу, поки на лімбі та барабані, на шкалі дирекційних кутів не буде встановлений відлік, що дорівнює дирекційному куту основного напрямку (оптична вісь приладу в цьому разі буде спрямована на основний напрямок). Під час такого положення приладу звільнити кріплення лімба, встановити нульовий відлік (або 30-00) і зафіксувати лімб.

Продовження додатка А

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 й барабанчику нульові відліки.

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

Для більшої надійності та точності магнітний азимут визначити 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 відстані далекоміром ДС-1 проводять у такому порядку:

- спостерігаючи в окуляри далекоміра і обертаючи лівою рукою маховик вертикального наведення, а правою рукою – маховик горизонтального наведення, навести центральну вимірювальну марку на ціль так, щоб її нижній край опинився розміщеним над ціллю (або збоку від неї) з просвітом приблизно в 1/4 висоти марки (рис. 3);

- зосередивши увагу на цілі й на центральній вимірювальній марці, оцінити їх взаємне розміщення у просторі;

- якщо зображення цілі здається розміщеним далі зображення вимірювальної марки, то вимірювальний валик

Продовження додатка А

повертають вниз, якщо ближче, то валик обертають вверх до того часу, поки різниця у розміщенні зображення цілі й марки за глибиною стане непомітною (тобто досягти стереоскопічного суміщення за глибиною зображення марки й цілі);

– увімкнути заслінку, розміщену на лівій трубі, і зчитати за шкалою відстаней у полі зору лівого окуляра відлік (відстань), після цього заслінку вимкнути;

– змінити установлення вимірювального валика (на 1/2 оберту) і повторити вимірювання відстані;

– за виміряну відстань взяти середнє з двох-трьох вимірювань.

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 з (рис. А.4): датчика амплітуди; датчика частоти; вимикача; з'єднувальних проводів. Наявність такої системи дозволяє з більш високою точністю вимірювати відстані. Вимірювання відстані в режимі коливання марок за глибиною, відносно нерухомої цілі, проводяться після вмикання тумблера вимикача на правій трубі, вимірювальні марки починають колитися із вибраною частотою та амплітудою. Обертаючи маховичок регулювання амплітуди, підбирають таку амплітуду, за якої положення коливної марки збігалось за глибиною з вибраними цілями.

Відлік за відстанню знімається після вмикання механізму, якщо є впевненість, що ціль розміщена на середині «вилки», утвореної крайніми положеннями марки. Цей спосіб вимірювання відстані проводиться для уточнення результатів вимірювань, одержаних суміщенням за глибиною марок із ціллю, оскільки чутливість очей до

Продовження додатка А

установлення симетрії вища, ніж до суміщення.

Точність визначення відстані залежить від вибору оптимального режиму роботи коливної марки, тобто від підбору необхідної амплітуди і частоти коливання марки, при яких далекомірник зміг би відчутти крайні положення марок за глибиною.

Особливість обладнання й вивірення ДС-1М1. У далекоміра ДС-1М1 використовується принцип вимірювання дальності методом вимірювальної коливної марки.

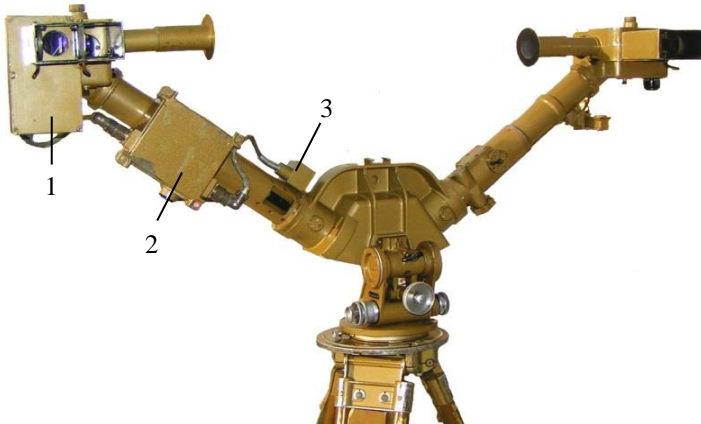


Рисунок А.4 – Стереоскопічний далекомір ДС-1М1:
1 – датчик амплітуди; 2 – датчик частоти; 3 – вимикач

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

Під час вимірювання цим методом необхідним є

Продовження додатка А

тренованість далекомірника, його здатність підібрати таку частоту й амплітуду, за яких він би міг відчувати крайнє положення вимірювальної коливної марки відносно цілі. Рекомендоване значення частоти відповідає на маховичку величині 5 – 9 , амплітуда відповідає на маховичку величині 3 – 6. Для досвідченого далекомірника значення частоти найбільше, а значення амплітуди найменше.

Вивірення далекоміра по висоті і за відстанню без коливання вимірювальних марок проводиться аналогічно до вивірення ДС-1 (при вимкненому тумблері «ВКЛ – ВЫКЛ» і установлення маховичка «АМПЛИТУДА» в нульове положення).

Вивірення ДС-1М1 за відстанню в режимі коливання виконується у такому порядку:

- встановити маховичками «АМПЛИТУДА» і «ЧАСТОТА» оптимальне значення амплітуди й частоти коливання;
- встановити значення вивірення за дальністю, одержане раніше без коливання вимірювальної марки;
- встановити шкалу на відому відстань до цілі та ввімкнути привод;
- поєднати відображення цілі з серединою «вилки», що утворює крайні положення вимірювальної коливної марки, обертанням маховичка «ДАЛЬНОСТЬ»;
- виконати 5 – 10 таких поєднань і знайти середнє значення;
- встановити одержане середнє значення і зробити 10 вимірювань, відстань, одержана під час вимірювань, не повинна відрізнятися більш ніж на одну теоретичну помилку.

Продовження додатка А

Квантові далекоміри

Основною перевагою квантових далекомірів є висока точність визначення відстані порівняно зі стереодалекомірами. Так, якщо для далекоміра ДС-1 на відстань 3 км $\Delta D \approx 1,5\%$ (45 м), то для квантового далекоміра гранична помилка незалежно від відстані не перевищує 10 м, а середня становить 3,3 м.

На озброєнні в артилерійських підрозділах знаходяться такі далекоміри: далекомір артилерійський квантовий ДАК-2М (1Д11М), лазерний прилад розвідки ЛПР-1 (1Д13) та лазерний далекомір-цілепоказчик 1Д15.

Тактико-технічні характеристики квантових далекомірів наведені у таблиці А.2.

Принцип дії далекоміра базується на вимірюванні часу проходження світлового сигналу до цілі та у зворотному напрямку.

Потужний імпульс випромінювання малої тривалості, що генерується оптичним квантовим генератором та формується оптичною системою, спрямовується до цілі, відстань до якої необхідно виміряти.

Відбитий від цілі імпульс випромінювання, пройшовши оптичну систему, потрапляє на фотоприймач далекоміра. Момент початку випромінювання і моменти надходження відбитих сигналів реєструються блоком запуску і фотоприймальним пристроєм, що виробляють електричні сигнали для запускання та зупинення вимірювача часових інтервалів.

Вимірювач часових інтервалів вимірює інтервал між фронтами випроміненого і відбитого від цілі імпульсів.

Продовження додатка А

Таблиця А.2 – Тактико-технічні характеристики квантових далекомірів

Найменування характеристики	Тип далекоміра		
	ДАК-2М	ЛПР-1	ЛДЦ 1Д15
Відстані вимірювання, м:			
– максимальна;	10 000	20 000	9 990
– мінімальна ;	200	145	200
– по танку, не менше		5 000	
Максимальна похибка, м.	10	10	10
Час готовності до вимірювання після вмикання живлення, с, не більше	30	5	20
Частота вимірювань, вимір./хв			
Частота підсвічувань, підсвіч./хв	8 – 10	8 – 10	8 – 10
Ресурс роботи на 1 зарядж. АКБ:	–	–	3
– 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 зора, град.	6	6,7	6
Перископичність, мм	330	0	300
Напруга живлення, вольт	22 – 28	<u>10 – 14</u>	22 – 29
Маса приладу, кг, не більше:		22 – 28	
– у бойовому положенні;	35	5	60
– у похідному положенні	60	15	

Продовження додатка А

Дальність до цілі, пропорційна цьому інтервалу, визначається за формулою

$$D = \frac{C \cdot t}{2}, \quad (\text{A.1})$$

де D – дальність до цілі, м;

C – швидкість світла в атмосфері, м/с;

t – інтервал виміряного часу, с.

Під час роботи на квантових далекомірах необхідно дотримуватися заходів безпеки.

Під час роботи на квантових далекомірах забороняється:

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

– оглядати оптику далекоміра, розбирати далекомір і ремонтувати його при ввімкненому джерелі живлення;

– вимірювати відстань до дзеркально відбиваючих поверхонь та у приміщеннях;

– вимірювати відстань по особовому складу і бойової техніки своїх військ;

Далекомір артилерійський квантовий ДАК-2М

До комплекту далекоміра 1Д11М (індекс 1Д11М) входять: приймач-передавач (рис. А.5), кутомірна платформа, тринога, з'єднуючий кабель, акумулятор 21НКБН-3,5, укладальний ящик, ЗІП і документація.

У приймач-передавачі розміщені оптична схема, оптичний квантовий генератор, електронні блоки, механізм вимірювання вертикальних кутів. Він призначений для ведення візуальної розвідки, вибору цілі, вимірювання вертикальних кутів, формування світлового імпульсу, приймання і реєстрування світлових імпульсів, що

Продовження додатка А

запускаються, і відбитих від цілей, перетворення їх в імпульси напруги і формування імпульсів для запускання і зупинення вимірювача часових інтервалів.

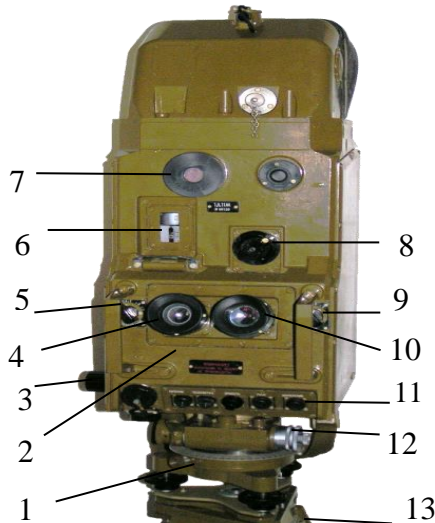


Рисунок А.5 – Далекомір ДАК-2М:

1 – кутомірна платформа; 2 – приймач-передавач; 3 – маховичок вертикального наведення; 4 – окуляр цифрового індикатора; 5 – перемикач «Стробирование»; 6 – рівень; 7 – шкала вертикальних кутів; 8 – патрон осушування; 9 – перемикач світوفільтрів; 10 – перемикач «Цель»; 11 – окуляр зорової системи; 12 – пульт керування; 13 – тринога

Результат вимірювання відстані висвітлюється на цифровому індикаторі у метрах.

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

Тринога призначена для установа на ній

Продовження додатка А

кутомірної платформи і грубого горизонтування далекоміра.

Акумуляторна батарея забезпечує живлення далекоміра сталим струмом.

Кабель призначений для під'єднання акумуляторної батареї до приймача-передавача.

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

Установлення далекоміра виконують у такому порядку:

- вибрати місце для спостереження, встановити триногу над вибраною точкою;

- встановити на стіл триноги кутомірну платформу і надійно закріпити її становим гвинтом;

- провести попереднє встановлення кутомірної платформи в горизонтальне положення за кульовим рівнем зміною довжини ніжок триноги;

- відвести рукоятку пристрою для затискання приймача-передавача проти годинникової стрілки до упору;

- встановити приймач-передавач хвостовиком у посадкове гніздо пристрою-затискача кутомірної платформи і повернути рукоятку за годинниковою стрілкою до надійного закріплення приймача-передавача;

- встановити і закріпити акумуляторну батарею на тринозі або поряд із далекоміром та під'єднати кабель до приймача-передавача і акумуляторної батареї;

- провести точне горизонтування за циліндричним рівнем;

- навести далекомір на місцевість і встановити діоптрійним кільцем окуляра візира чіткість зображення предметів.

Продовження додатка А

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

- навести далекомір на орієнтир, дирекційний кут напрямку якого відомий;
- відпустити гвинт, що фіксує шкалу лімба, і гайку фіксації шкали точних відліків;
- встановити лімб за шкалами дирекційних кутів і шкалою точних відліків (шкалою чорного кольору), що дорівнюють величині дирекційного кута на орієнтир;
- затиснути гвинт фіксації шкали лімба і гайку фіксації шкали точних відліків.

Під час 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:

- визначити основний відлік (*Відл.осн*) за формулою

$$\mathbf{Відл.осн} = \alpha_{он} - \alpha_{ор} \pm 30-00, \quad (\text{А.2})$$

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

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

- навести вертикальний штрих кутомірної сітки приймача-передавача на орієнтир;
- встановити за шкалою лімба і шкалою точного відліку (шкалою червоного кольору) напроти індексів величину основного відліку;
- затиснути гвинт фіксації шкали лімба і гайку фіксації шкали точних відліків.

Під час такого способу орієнтування далекомір буде зорієнтовано в основному напрямку за відліком 30-00.

Продовження додатка А

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

Для **контролю напруги акумуляторної батареї** вмикають тумблер «ПИТАНИЕ» і натискають кнопку «КОНТР. НАПР.»: якщо у лівому окулярі приймача-передавача загориться сигнальна лампочка, то замінюють акумуляторну батарею.

Заміну акумуляторної батареї виконують лише за умови вимкненого тумблера живлення.

Контроль функціонування вимірювача часових інтервалів необхідно проводити у такому порядку:

– встановити перемикач «СТРОБИРОВАНИЕ» в положення «0» та натиснути кнопку «ПУСК»;

– перемикач «ЦЕЛЬ» послідовно встановити у положення «1», «2», «3» і після кожного перемикання натискати кнопку «КАЛИБРОВКА». При цьому показники цифрового індикатора повинні бути в межах, зазначених у табл. А.3.

Після проведення перевірок перемикач «ЦЕЛЬ» встановити у положення 1.

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

Продовження додатка А

Таблиця А.3 – Показники цифрового індикатора

Положення перемикача «ЦЕЛЬ»	Показник індикатора		Примітка
	дальності	обліку цілей	
1	14 982 – 14 990	3	В останньому розряді у всіх випадках повинні висвічуватися лише цифри 0, 2, 5, 7
2	29 962 – 29 972	3	
3	44 945 – 44 957	3	

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

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

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

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

Вимірювання кутів із використанням кутомірних шкал здійснюють, якщо кут між орієнтирами перевищує 0-70, або не перевищує 0-70, але необхідно виміряти кут із помилкою не більше ніж 0-01.

Продовження додатка А

Вимірювання кутів із використанням кутомірних шкал проводять у такому порядку:

1) під час вимірювання горизонтальних кутів із використанням шкал дирекційних кутів навести далекомір вертикальним штрихом сітки спочатку на правий орієнтир, а потім на лівий і відповідно зняти відліки на орієнтири за шкалами дирекційних кутів. Кут між орієнтирами знайти як різницю між відліками за правим і лівим орієнтирами. Якщо один відлік знаходиться у I чверті, а другий – у IV чверті, то кут між орієнтирами розраховують за формулою

$$\Delta N = (N_I \pm 60-00) - N_{IV}, \quad (\text{A.3})$$

де N_I – відлік у I чверті; N_{IV} – відлік у IV чверті;

2) якщо для вимірювання кутів використовують кутомірні шкали, то кути вимірюють спочатку за лівим орієнтиром, а потім за правим. Кут між орієнтирами знаходять як різницю між лівим та правим відліками;

3) під час вимірювання кутів між об'єктами у вертикальній площині здійснюють вимірюванням кутів місця за цими об'єктами та обчислюють різницю між кутами місця за об'єктом, який знаходиться вище, та об'єктом, який знаходиться нижче.

Вимірювання відстані потрібно здійснити у такому порядку:

- підготувати далекомір до роботи;
- підвести центральну марку сітки до предмета та натиснути кнопку «ПУСК» і після того, як у лівому окулярі загориться сигнальна лампочка, натиснути кнопку «ИЗМЕРЕНИЕ», не збиваючи точного наведення;
- зняти у лівому окулярі відлік на індикаторі відстані й на покажчику цифр цілей.

Продовження додатка А

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

Далекомір забезпечує ступінчасте стробування вимірюваної відстані. За необхідності встановити перемикач «СТРОБИРОВАНИЕ» у положення «0,4»; «1»; «2»; «3», вибираючи тим самим необхідне значення початкової відстані.

Для переведення далекоміра із бойового положення у похідне необхідно провести таке:

- вимкнути тумблери «ПИТАНИЕ» і «ПОДСВЕТКА»;
- від'єднати кабель живлення від акумуляторної батареї та приймача-передавача, укласти його та акумуляторну батарею в укладальний ящик;
- зняти з приймача-передавача візирну віху, ліхтар й укласти їх в укладальний ящик;
- закрити заглушками штепсельні розніми й посадкове гніздо віхи;
- відвести рукоятку пристрою-затискачу кутомірної платформи проти ходу годинникової стрілки до упору, зняти приймач-передавач 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 ременем і закріпити в укладальному ящику.

Продовження додатка А

Лазерний прилад розвідки ЛПР-1

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

Далекомір (рис. А.6) дозволяє вести візуальну розвідку місцевості та здійснювати вимірювання відстаней 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.

Горизонтування пристрою здійснюється за допомогою кулькового рівня.

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

ЗІП забезпечує експлуатацію приладу у військах, підтримування його у 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, що є в комплекті, далекомір може бути встановлений на монокулярі бусолі.

Продовження додатка А

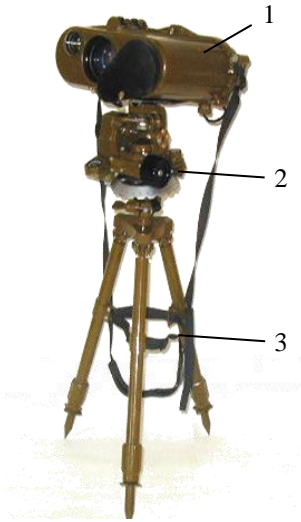


Рисунок А.6 – ЛПР-1: 1 – дальномір;
2 – кутомірний пристрій; 3 – тринога

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

Укладальний ящик призначений для транспортування і збереження комплекту дальноміра. Власний дальномір переносять у футлярі.

Підготовка дальноміра до роботи передбачає його встановлення, орієнтування й перевірку працездатності.

Встановлення дальноміра необхідно виконати у такій послідовності:

- встановити триногу на необхідну висоту;

Продовження додатка А

– вийняти з укладального ящика кутомірний пристрій, кульковою п'ятою встановити в чашку триноги, відгоризонтувати пристрій і застопорити;

– вийняти далекомір із укладального ящика й футляра та закріпити на кутомірному пристрої;

– навести далекомір на місцевість і діоптрійним кільцем окуляра фокусувати окуляри на чіткість зображення.

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

Орієнтування далекоміра здійснюють, як правило, за дирекційним кутом орієнтирного напрямку. Дирекційний кут може бути визначений завчасно іншим 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:

– відстопорити магнітну стрілку бусолі та поворотом маховичка горизонтального наведення сумістити її північний кінець із рисою на корпусі орієнтир-бусолі;

– відкрутити затискний гвинт горизонтального лімба і встановити нульові відліки і застопорити гвинт;

– навести перехрестя далекоміра на орієнтир і зняти магнітний азимут орієнтирного напрямку;

– виміряти ще двічі магнітний азимут, розрахувати його середнє значення, а потім і дирекційний кут;

– навести далекомір на орієнтир, поворотом лімба

Продовження додатка А

встановити значення дирекційного кута, закрутити гвинт лімба та магнітну стрілку.

Для перевірки працездатності потрібно виміряти відстань до орієнтира, відстань до якого відома з похибкою не більше ніж 3 м. Різниця не повинна перевищувати 10 м. Якщо орієнтира з відомою відстанню немає, то вимірюють 2–3 рази відстань до одного і того самого орієнтира. Різниця відстаней не повинна перевищувати 10 м.

Вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів здійснюється аналогічно як і на бусолі.

Вимірювання відстаней здійснюють у такому порядку:

- ввімкнути перемикач живлення далекоміра;
- навести перехрестя далекоміра на ціль;
- натиснути кнопку «ИЗМЕРЕНИЕ 1» і, під час загорання зеленої лампи в окулярі індикатора відпустити кнопку;
- зняти значення дальності в окулярі індикатора.

Під час зчитування відстані необхідно уважно стежити за індикатором відстані (рис. А.7).

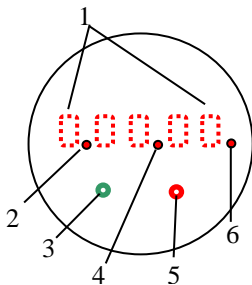


Рисунок А.7 – Вид поля зору в окулярі індикатора:

1 – цифровий індикатор дальності;
2 – індикатор наявності цілі ближче за мінімальну дальність; 3 – індикатор готовності до вимірювання; 4 – індикатор відсутності зондувального імпульсу; 5 – індикатор розряду АКБ; 6 – індикатор наявності декількох цілей

Якщо під час ввімкнення далекоміра загорається індикатор «5», то необхідно змінити акумуляторну батарею.

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

Продовження додатка А

За наявності у створі променя (у розриві кутомірної сітки) декількох цілей (загорається індикатор «б») можна виміряти дальність до 1-ї і 2-ї цілей, натискаючи кнопки відповідно «ИЗМЕРЕНИЕ 1» або «ИЗМЕРЕНИЕ 2». За необхідності визначення дальності до 3-ї цілі виміряти відстань до другої цілі, після цього встановити рукоятку обмеження мінімальної дальності на 50–100 метрів більше від виміряної, і знову виміряти відстань.

Для одержання більш точних результатів дальність до цілі вимірюють 2–3 рази.

Лазерний далекомір – цілепоказчик 1Д15

Лазерний далекомір-цілепоказчик 1Д15 призначений для роботи у складі комплексів артилерійського озброєння з напіваактивним 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 (рис. А.8).

Далекомір 1Д15 забезпечує:

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

Продовження додатка А

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

Приймач-передавач забезпечує стробування цілей на відстанях у діапазонах 500 ± 50 ; $1\ 000 \pm 50$; $2\ 000 \pm 50$; $3\ 000 \pm 50$ м.

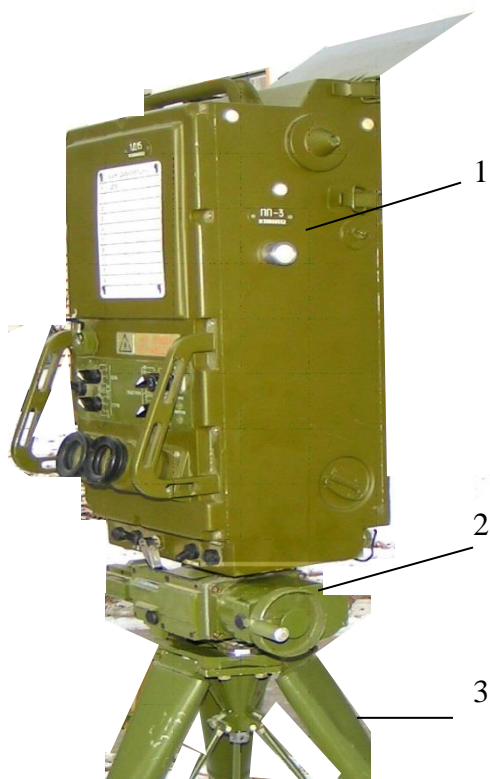


Рисунок А.8 – Лазерний далекомір – цілепоказчик 1Д15: 1 – приймач-передавач; 2 – система наведення; 3 – тринога

Продовження додатка А

До складу 1Д15 входять: приймач-передавач ПП-3; блок живлення БП-15; система наведення з триногою; комплект ЗПП.

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

Блок живлення забезпечує видачу напруги живлення величиною В на ПП-3, напругу заряду накопичувального конденсатора і є джерелом «чергової дуги» для лампи-розжарювання випромінювача.

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

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 Ц та ввімкнути тумблер «ПИТАНИЕ»;
- перемикач «П-Д» – ввімкнути у положення – «Д»;
- встановити перемикачі «ЦЕЛЬ» і «СТРОБИ-РОВАНИЕ»;
- для вимірювання дальності натиснути на кнопку «ПУСК» та утримувати її, в лівому окулярі прочитати дальність.

2. У режимі підсвічування «П»:

- увімкнути тумблер «ПИТАНИЕ»;

– перемикач «П-Д» – встановити у положення «Д», і виміряти дальність до цілі;

– за даними вимірювань визначити величину затримування та встановити за допомогою перемикача «ЗАДЕРЖКА»;

– перемикач «П-Д» встановити в положення «П» (у 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 через зв'язок із блоком 1А35 (під час ручного запуску необхідно супроводжувати ціль, а під час автоматичного – не потрібно).

ДОДАТОК Б
(обов'язковий)

Оптичні прилади розвідки

Далекоміри стереоскопічні

Характеристика	ДС-1	ДС-1М1	ДС-2
Збільшення	12 ^x	15 ^x	20 ^x
Поле зору	0-85 (5°)	0-70 (4,2°)	0-50 (3°)
Роздільна здатність	6"	5"	6"
Межі вимірювання дальності	400–16 000	625–16 000	1 000–20 000
Межі вимірювання кутів: – вертикальних; – горизонтальних	+3-00 (±18°) 60-00 (360°)	±3-00 (±18°) 60-00 (360°)	+3-00 (±18°) 60-00 (360°)
Ціна поділки: – грубих шкал; – точних шкал	1-00 0-01	1-00 0-01	1-00 0-01
Ціна малої поділки сітки	0-05	0-05	0-05
База, мм	1 000	1 000	2 000
Перископічність	302 мм	302 мм	389 мм
Маса комплекту приладу, кг: – у бойовому положенні; – у похідному положенні; – у похідному положенні; – з нічними приставками	30,2 51,4 59,9	34 56,5 65	98 106,7 –

Продовження додатка Б

Квантові далекоміри

Характеристика	1Д11М	1Д13	1Д15	1Д6М	КТД-1
Збільшення	8,7 ^x	7 ^x	10 ^x	13 ^x	10 ^x
Поле зору	6°	6,7°	6°	8°	4°
Межі вимірювання дальності, м	200–10 000	145–20 000	200–9 990	100–7 000	125–10 000
Час готовності до вимірювання, с	30	5	20	5	10
Частота вимірювань, 1 вимір./с	5–7	7–8	8–10	8–10	10
Гранична помилка вимірювання, м	10	10	10	20	0,5
Кількість цілей, що фіксуються на індикаторі	3	2	3	1	3
Межі вимірювання кутів: – вертикальних, под. кут.; – горизонтальних, под. кут.	± 4-50 60-00 (360°)	± 5-00 60-00 (360°)	± 3-00 60-00 (360°)	± 3-00 60-00 (360°)	± 18° 60-00 (360°)
Ціна поділки: – грубих шкал; – точних шкал	1-00 0-01	1-00 0-01	1-00 0-01	1-00 0-01	1° 1'
Ціна малої поділки сітки	0-05	0-05	0-05	0-05	–
Перископічність	330	–	300	330	–
Маса комплекту приладу, кг: – у бойовому положенні; – у похідному положенні	35 60	5 15	60	80	23 34
Кількість пусків без підзарядження АКБ	300	600	200	від АКБ об'єкта	500
Напруга живлення, В	22-29	11-14	22-29	22-29	22-29

Продовження додатка Б

Електронно-оптичні прилади

Характеристика	1ПН44		1ПН29		1ПН61
	денна гілка	нічна гілка	денна гілка	нічна гілка	
Збільшення	7 ^x /2,7 ^x	6,2 ^x	7 ^x	10 ^x	7 ^x
Поле зору	7°/18°	4°35"	7°	3°40"	—
Дальність спостереження вночі, м	—	до 1 200	—	до 1 500	до 3 000
Ціна поділки шкали кутів місця цілі	0-05	0-05	0-05	0-05	0-05
Перископічність, мм	358	195	358	195	195
Кутова величина діаметра пунктирного кола в полі зору	—	0-10	—	0-10	0-10
Межі вимірювання кутів місця цілі, град.	– 5°+15°	– 5°+15°	– 5°+15°	– 5°+15°	– 5°+15°
Максимальна величина вимірювання дальності, м	—	—	—	—	до 2 400
Помилка вимірювання дальності, м	—	—	—	—	±20
Напруга живлення, В	22-29	22-29	22-29	22-29	22-29

Продовження додатка Б

Тепловізійний прилад 1ПН59

Характеристика	Режим роботи	
	виявлення	упізнання
Збільшення зображення	2,5 ^x	8 ^x
Поле зору:		
– за кутом місця, град.;	4	1,3
– за азимутом, град.	3	1
Дальність спостереження, м	до 3 000	до 2 000
Кути наведення:		
– за кутом місця, град.;	від – 5 до +15	від – 5 до +15
– за азимутом, град.	360	360
Час підготовки до роботи, хв	не більше 20	не більше 20
Час безперервної роботи, год	8	8

Гірокомпаси

Характеристика	1Г25-1	1Г17	1Г40
Серединна помилка визначення азимута	0-00,55	20"	0-00,5
Час визначення азимута, хв	10	12	PO-4, PCO-15
Межі роботи за широтою	± 70°	± 70°	± 70°
Напруга живлення, В	27 ± 10 %	27 ± 10 %	27 ± 10 %
Маса комплекту, кг	90	135	109

**ДОДАТОК В
(обов'язковий)**

**ВИТЯГ ЗІ ЗБІРНИКА НОРМАТИВІВ ІЗ БОЙОВОЇ
ПІДГОТОВКИ ДЛЯ СПЕЦІАЛІСТІВ І ПІДРОЗДІЛІВ
АРТИЛЕРІЇ**

Для топогеодезичних підрозділів

Номер нормат.	Найменування нормативу	Умови (порядок) виконання нормативу	Спеціальність, підрозділ	Оцінка за часом		
				«відмінно»	«добре»	«задовільно»
8	Розстановка теодоліта для роботи із центруванням над точкою	Роботу виконує одна особа. Час визначається з моменту одержання завдання до готовності вимірювання кута	Топогеодезисти	3 хв 40 с	4 хв	4 хв 50 с
				4 хв 10 с	4 хв 30 с	5 хв 25 с

Продовження додатка В

Номер нормат.	Найменування нормативу	Умови (порядок) виконання нормативу	Спеціальність, підрозділ	Оцінка за часом		
				«відмінно»	«добре»	«задовільно»
9	Вимірювання горизонтального кута за допомогою теодоліта двома напівприйомами	Роботу виконують дві особи. Прилад підготовлений до роботи	Топогеодезисти	2 хв 40 с 3 хв 40 с	3 хв 4 хв	3 хв 40 с 4 хв 40 с
10	Підготовка гірокомпаса до роботи	Роботу виконують дві особи. Час визначається з початку розстановки приладу до готовності розаретування гірокомпаса	Обслуга топоприв'язника	4 хв 30 с 5 хв	5 хв 5 хв 30 с	6 хв 6 хв 30с
11	Приведення бусолі в робоче положення і визначення дирекційного кута орієнтирного напрямку за допомогою магнітної стрілки	Роботу виконує одна особа. Дирекційні кути визначають за трьома незалежними спостереженнями	Топогеодезисти, обслуга топоприв'язника	3 хв 40с 4 хв 10 с	4 хв 4 хв 30 с	4 хв 50 с 5 хв 25 с
12	Визначення дирекційного кута орієнтирного напрямку за допомогою азимутальної насадки до бусолі ПАБ-2А	Роботу виконує одна особа. Дирекційний кут визначається за трьома прийомами. Час визначається з початку розстановки приладу до одержання орієнтирного напрямку	Топогеодезисти, обслуга топоприв'язника	11 хв	12 хв	14 хв 30 с

Продовження додатка В

Для обслуги командирських машин керування вогнем

Номер нормат.	Найменування нормативу	Умови (порядок) виконання нормативу	Тип командирської машини	Спеціальність, підрозділ	Оцінка за часом		
					«відмінно»	«добре»	«задовільно»
1	Розгортання в бойове положення з визначенням дирекційного кута осі машини	Час визначається від команди « До бою » до доповіді про готовність машини до роботи. Визначення дирекційного кута осі машини:	1В13, 1В14, 1В15	Обслуга	10 хв	11 хв	13 хв
		а) за допомогою гірокомпаса	1В18, 1В19, 1В110	Обслуга	14 хв 20 с	15 хв 40 с	16 хв 50 с
		б) за допомогою гірокурсопоказчика	1В13, 1В14, 1В15	Обслуга	2 хв	2 хв 15 с	2 хв 40 с
		в) за допомогою бусолі	1В13, 1В14, 1В15	Обслуга	3 хв 40 с 4 хв 30 с	4 хв 5 хв	5 хв 6 хв
			1В18, 1В19, 1В110	Обслуга	4 хв 4 хв 30 с	4 хв 20 с 5 хв	5 хв 10 с 6 хв
2	Приведення машини у похідне положення	Час визначається від команди « Відбій » до доповіді про готовність машини до здійснення маршруту:	1В13, 1В14, 1В15, 1В18, 1В19, 1В110	Обслуга	14 хв	17 хв	20 хв
		а) з увімкненням навігаційної апаратури	1В13, 1В14, 1В15, 1В18, 1В19, 1В110	Обслуга	1 хв	1 хв 30 с	2 хв
б) без увімкнення навігаційної апаратури (завчасно увімкненою апаратурою)	2 хв	2 хв 15 с			2 хв 40 с		

Навчальне видання

Приходько Анатолій Іванович,
Петренко Валентин Миколайович,
Мешков Олександр Петрович

ПРИЛАДИ ТА АПАРАТУРА ТОПОГЕОДЕЗИЧНОЇ ПРИВ'ЯЗКИ

Підручник

Художнє оформлення обкладинки Л. В. Петренко
Редактори: Н. М. Мажуга, М. Я. Сагун
Комп'ютерне верстання М. О. Гермеса

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 20,23. Обл.-вид. арк. 19,81. Тираж 500 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.