Главное управление геодезии и картографии
при Совете Министров СССР

РУКОВОДСТВО
ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ДИРЕКЦИОННЫХ УГЛОВ
НА ОРИЕНТИРНЫЕ ПУНКТЫ
ГИРОТЕОДОЛИТАМИ Ги-Б2

Утверждено начальником ГУГК
при Совете Министров СССР 23 У1 1975 г

ОНТИ ЦНИИГАиК
Москва 1975

gost.e-ecolog.ru

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

РУКОВОДСТВО

по определению дирекционных углов на ориентирные пункты гиротеодолитами Ги-Б2

Утверждено начальником ГУГК
при Совете Министров СССР 23.VI.1975 г.

ОНТИ ЦНИИГАиК
Москва 1975

Руководство содержит описание комплекса работ по определению дирекционных углов на ориентирные пункты гиротеодолитами Ги-Е2.

Настоящее руководство составлено на основе методических разработок и исследований по гироскопическому ориентированию, выполненных в ЦНИИГАиК [redacted] и предприятии № 7.

Составитель С.П.Струков

© ЦНИИГАиК, 1975.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I. Восстановление пунктов государственной геодезической сети СССР производится с целью использования их при выполнении топографо-геодезических и инженерно-изыскательских работ для удовлетворения всё возрастающих потребностей народного хозяйства и обороны страны.

2. Дирекционные углы на ориентирные пункты, со средними квадратическими ошибками ±5 — 7", могут определяться от сторон государственной геодезической сети I, 2, 3 и 4 классов, из астрономических определений, а также гиротеодолитами.

Техническим заданием для некоторых районов может предусматриваться определение дирекционных углов на ориентирные пункты со средними квадратическими ошибками ±I0-I5". Эти углы при отсутствии на пунктах наружных знаков определяются только гиротеодолитами.

3. Для снижения стоимости работ, по определению дирекционных углов на ОРП, при выборе способа определений, необходимо исходить из экономической эффективности даваемой каждым из вышеперечисленных способов, для каждого конкретного объекта работ.

4. Основным прибором для определения азимутов на ориентирные пункты гироскопическим способом служит гиротеодолит Ги-Б2.

5. Определение направления истинного меридиана гиротеодолитами основано на свойстве главной оси маятникого гироскопа

совершать под влиянием суточного вращения Земли гармонические колебания, положение равновесия которых совпадает с плоскостью истинного меридиана точки стояния прибора.

Положение равновесия колебаний главной оси гироскопа фиксируется с помощью угломерной части гиротеодолита и производится привязка направления на ориентирный пункт от направления истинного меридиана.

6. Гиротеодолитами определяются астрономические азимуты направлений, которые затем перевычисляются в геодезические азимуты или дирекционные углы.

7. Гироскопическим способом астрономические азимуты на ориентирные пункты определяются одиночными гиротеодолитами или комплектом из нескольких гиротеодолитов. Количество пусков, выполняемых каждым гиротеодолитом, в зависимости от заданной точности определения азимутов и состава комплекта следующие:

- определение азимута со средней квадратической ошибкой $\pm$5 - 7" производится комплектом из 3-х гиротеодолитов по 2 пуска каждым,

- определение азимута со средней квадратической ошибкой $\pm$10" производится комплектом из 2-х гиротеодолитов по 2 пуска каждым,

- определение азимута со средней квадратической ошибкой $\pm$15" производится одним гиротеодолитом, двумя пусками.

8. В каждом пуске наблюдается не менее четырех смежных точек реверсий за прецессионными колебаниями чувствительного элемента и два приёма наблюдений горизонтальных направлений на ОРП, один до и один после наблюдений за прецессионными колебаниями.

9. Перед выездом на полевые работы и в процессе эксплуатации для каждого гиротеодолита определяется приборная поправка на направлении, азимут которого получен из астрономических наблюдений. Астрономические азимуты эталонных направлений определяются по программе I класса, и закрепляются на местности центрами с наружными знаками (пирамидами). Длина эталонной стороны должна быть не менее 500 метров. Эталонные азимуты желательно определять на средней широте объекта работ заблаговременно.

В тех случаях, если на объекте работ сохранились наружные знаки сторон триангуляции или полигонометрии I, 2 класса и между пунктами имеется прямая видимость с земли, можно использовать эти стороны в качестве эталонных для определения приборной поправки гиротеодолита.

IO. При гироскопическом ориентировании могут определяться прямые и обратные азимуты, однако как правило необходимо определять прямые азимуты.

I. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ГИРОТЕОДОЛИТА Ги-Б2

II. Гиротеодолит Ги-Б2 предназначен для автономного определения истинных азимутов направлений. Устройство гиротеодолита Ги-Б2 и блока питания Ги-Б2/Е приведено в заводском описании, которое имеется в каждом комплекте прибора.

Основные технические данные гиротеодолита Ги-Б2:

Средняя квадратическая ошибка определения азимута ориентирного направления одним пуском (по наблюдениям четырёх точек рёверсий) ..... $\pm$IO + I5"

Время определения азимута ориентирного направления одним пуском по полной программе	40-45 мин
Период свободных колебаний чувствительного элемента	~I мин I5 сек.
Период прецессионных колебаний чувствительного элемента на широте 56^0	I0 мин 20 сек.
Энергия потребляемая от аккумуляторной батареи на один пуск	I,8 - 2,4 А.ч.
Ток, потребляемый блоком питания при запуске гиромотора (в течение 2 мин)	5,6 А
в установившемся режиме	I,5 А
при торможении (в течение I-2 мин) ...	0,6 А
Частота переменного трёхфазного напряжения	4I6 Гц
Ток в каждой фазе:	
в пусковом режиме ..... более	450 мА
в установившемся режиме	I50 - 200 мА
Мощность, потребляемая следящей системой менее	I2 Вт
Мощность, потребляемая термостатом блока питания при $T_{окр.} \geq -40^0$	20 Вт
Цена деления шкалы автоколлиматора	30"
Рабочий диапазон температуры окружающей среды	от -40 до $+50^0$
Гарантированный технический ресурс чувствительного элемента	500 часов
Масса: гиротеодолита.....	20 кг
комплекта гиротеодолита в упаковочных ящиках	I60 кг
комплекта в рабочем состоянии.....	70 кг

Общий вид гиротеодолита, блока питания и кинематическая схема приведены на рис. I, 2 и 3.

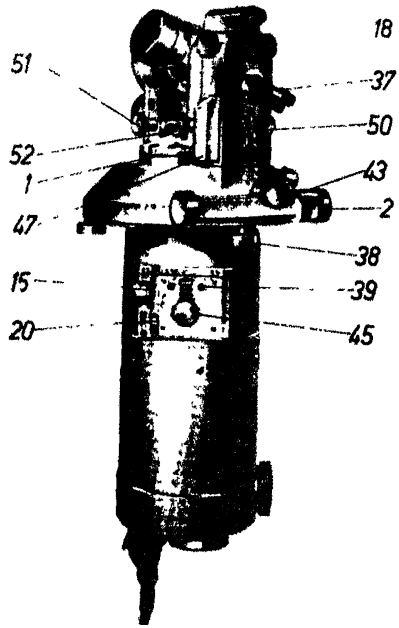


Рис.1.

I - угломерная часть; 2- микрометренный винт горизонтального круга; I5 - барабанчик регулировки нульпункта; I8 - дополнительный отсчётный микроскоп; 20 - рычаг; 37 - окуляр автоколлимационной системы; 38 - зажимные винты гироблока; 39 - кнопки разворота следящего корпуса; 43 - закрепительный винт алидады; 45 - маховичек регулировочного потенциометра; 47 - осветительная коробка автоколлимационной системы; 50 - переключатель отсчётных систем; 5I - микрометренный винт установки уровня при алидаде вертикального круга; 52 - зажимной и микрометренный винт зрительной трубы;

Исследования и поверки гиротеодолита Ги-Б2

I2. Гиротеодолиты поступившие с завода или после ремонта, а также перед выездом на полевые работы подвергаются следующим поверкам и исследованиям:

I2.I. Технический осмотр гиротеодолита (приложение I).

I2.2. Поверка устойчивости штатива и люфта подъёмных винтов трегерной плиты.

Для поверки устойчивости штатива, необходимо установить на нём гиротеодолит, предварительно закрепив зажимные и нагрузочные винты, и навести зрительную трубу на местный предмет или точку. При лёгком надавливании на головку штатива с одной и другой стороны, при одновременном наблюдении за предметом в трубу, пересечение сетки нитей должно возвращаться в прежнюю точку. В противном случае подтягивают зажимные и нагрузочные винты и повторяют поверку.

После поверки устойчивости штатива приступают к определению систематических ошибок измерения угла связанного с люфтом подъёмных винтов трегерной плиты. Наводят трубу после полного оборота на одну и ту же цель, при этом в первом полуприёме алидаду вращают по ходу часовой стрелки, а во втором - против хода часовой стрелки. Если среднее значение угла из 20 приёмов отклоняется от 360^0 более чем на I" необходимо ход подъёмных винтов сделать более тугим.

I2.3. Поверки и исследования угломерной части.

I2.3.I. Поверка перпендикулярности оси цилиндрического уровня при алидаде горизонтального круга к вертикальной оси вращения угломерной части.

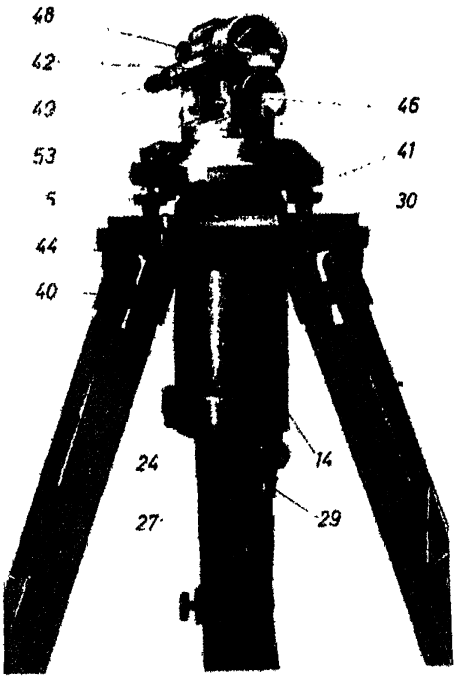


Рис.2.

5 - подъёмный винт; I4 - корпус гироблока; 24 - маховик основног арретира; 27 - маховик дополнительного арретира; 29 - разъём токоподводящего кабеля; 30 - трегерная плита; 4I - окно лампы нака ливания автоматической следящей системы; 42 - зрительная труба; 44 - винт крепления трегерной плиты к штативу; 46 - осветительна коробка отсчетной системы, 48 - барабанчик оптического микрометр 49 - окуляр отсчетного микроскопа; 53 - исправительный винт уров при алидаде горизонтального круга, 40 - нагрузочный винт.

I2.3.2. Исследование правильности хода фокусирующей линзы зрительной трубы, выполняется путем определения величины коллимационной ошибки "С" при визировании на цели, установленные примерно на одной высоте и в одном створе на расстояниях 5,IO,20,50, IOO метров и бесконечность. Значение величин "С" при визировании на разноудаленные цели не должно отличаться более чем на I". В противном случае нельзя изменять положение фокусирующий линзы во время наблюдений.

Поверка перпендикулярности визирной оси зрительной трубы к оси её вращения (определение коллимационной ошибки), производится при двух положениях круга "КЛ" и "КП" и вычисляется по формуле $2C = КЛ - КП \pm 180^{0}$. Величина 2С не должна превышать 20". В противном случае производится её исправление.

I2.3.3. Правильность установки сетки нитей.

I2.3.4. Правильность вращения трубы вокруг горизонтальной оси.

I2.3.5. Поверка накладного уровня и определение нульпункта его шкалы.

I2.3.6. Определение места зенита вертикального круга и его исправление.

I2.3.7. Исследование ошибок совмещения штрихов горизонтального круга.

I2.3.8. Определение рена оптического микрометра. Величина рена $r_{ср} = \frac{1}{2}(r_0 + r_н)$ и $\Delta r = (r_с - r_н)$ не должна превышать I". Если рен превышает эти допуски, то в отсчёты наблюдений точек реверсий и горизонтальных направлений на ОРП вводятся поправки, вычисляемые по формуле $\delta_r = \frac{\Delta r}{i} C$,
где С - отсчет по микрометру, r - величина среднего рена, i - цена деления горизонтального круга.

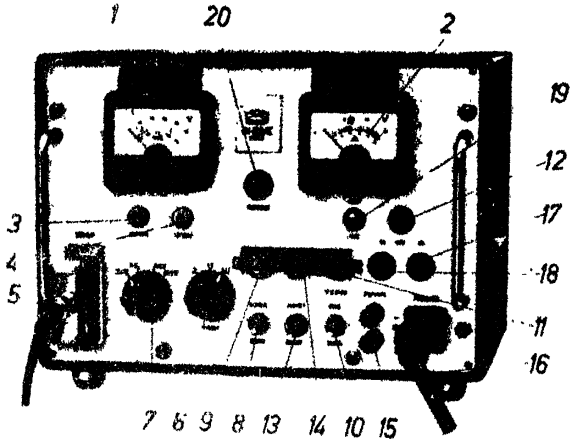


Рис. 3.

I - многопредельный измерительный прибор; 2 - ампервольтметр; 3 - защитный колпачок шлица регулировки нуля прибора; 4 - потенциометр регулировки напряжения; 5 - выходной разъём для подключения кабеля "гироблок - блок питания"; 6 - переключатель фаз; 7 - переключатель рода работ; 8 - тумблер освещения; 9 - сигнальная лампочка освещения; I0 - тумблёр включения блока питания; II - сигнальная лампочка термостата; I2 - предохранитель цепи торможения; I3 - тумблер включения гиромотора; I4 - сигнальная лампа работы гиромотора; I5 - гнезда для ручника; I6 - штепсельный разъём блока питания; I7 - предохранитель преобразовательной части; I8 - предохранитель термостата, освещения и ручника; I9 - переключатель ампервольтметра; 20 - кнопки включения тока торможения.

I2.3.9. Исследование правильности вращения алидады горизонтального круга.

I2.3.IO. Кроме того каждым гиротеодолитом необходимо проделать пробные измерения углов между тремя направлениями способом круговых приёмов по программе наблюдений пунктов триангуляции 3 класса.

Исследования и поверки по пунктам I2.3.I, I2.3.3, I2.3.4, I2.3.5, I2.3.6, I2.3.7, I2.3.8, I2.3.9 и I2.3.IO выполняются по правилам изложенным в "Инструкции о построении государственной геодезической сети Союза ССР", изд. I966 г.

I2.4. Поверки и исследования гироблока и гиротеодолита.

I2.4.I. Поверка установочного приспособления (оптического отвеса) (приложение 2).

I2.4.2. Поверка электрических цепей и поверка гиротеодолита пробным пуском (приложение 3).

I2.4.3. Проверка механизмов арретирования и блокировки арретирования (приложение 4).

I2.4.4. Проверка стабильности нульпункта и периода свободных колебаний чувствительного элемента (приложение 5).

I2.4.5. Исследование защитных качеств магнитных экранов (приложение 6).

I2.4.6. Проверка функционирования следящей системы гиротеодолита Ги-Б2 (приложение 7).

I2.4.7. Определение широтного коэффициента "С" (приложение 8).

I2.4.8. Указания по уходу за гиротеодолитами Ги-Б2 (приложение 9).

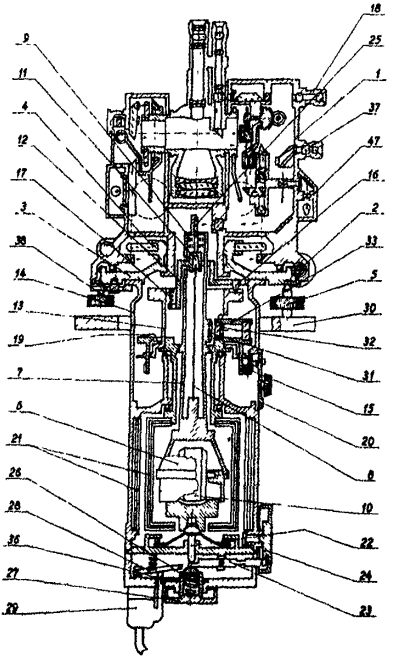


Рис.4.

I-угломерная часть; 2-микрометренный винт горизонтального круга; 3-основание угломерной части; 4-горизонтальный круг; 5-подъёмный винт; 6-гирокамера; 7-штанга чувствительного элемента; 8-торсион; 9-токоподводящие спирали; I0-ротор гиромотора; II-верхний зажим торсиона; I2-подвижная плита; I3-опорный цилиндр; I4-корпус гироблока; I5-червяк; I6-центрировочные конусы подвижной плиты; I7-пружина; I8-вспомогательный микроскоп для отсчитывания горизонтального круга; I9-фрикцион; 20-рычаг; 2I-пермаллоевые экраны; 22-што арретира; 23-рычаг арретира; 24-маховичок основного арретира; 25-зеркало; 26-механизм дополнительного арретира; 27-маховик дополнительного арретира; 28-блокирующий рычаг; 29-разъём; 30-трегерна плита; 3I-зеркало следящей системы; 32-автоколлиматор следящей системы;33-следящий корпус с червячной передачей; 36-защёлка;37-окул автоколлиматора; 38-винт крепления гироблока.

П.МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ НА ПУНКТЕ

I3. Гироскопическое ориентирование применяется для определения ориентирных направлений. При этом с каждого пункта определяетоя два направления.

I4. Гироскопическое ориентирование производится как правило в прямом направлении. Гиротеодолиты последовательно устанавливаются над центром пункта и производится определение азимутов по двум направлениям.

В том случае, когда невозможно установить гиротеодолит над центром геодезического пункта, можно производить определение по обратным направлениям, т.е. с ориентирных пунктов.

I5. Перед определением азимутов на ориентирные пункты вскрывают марку над центром геодезического пункта и удаляют опознавательные столбы и вскрывают марки ориентирных пунктов. Над центрами ориентирных пунктов устанавливают штативы с визирными марками. Визирные марки нивелируются по цилиндрическому уровню и центрируются при помощи нитяных отвесов. В случае, если в комплекте гиротеодолита отсутствуют визирные марки, то центр ориентирного пункта выносят на центрировочный столик проектированием с трёх станций. Прочерченные на столике следы проектирующих плоскостей должны пересекаться в одной точке. Для визирования на проекцию центра, вынесенного на центрировочный столик, на последнем устанавливают визирный целик высотой около I0 см. и диаметром не менее I см. Визирный целик должен устанавливаться отвесно и строго над проекцией центра ориентирного пункта. Расхождения направлений в приёмах измеренных на ориентирные пункты не должны превышать 6".

I6. Расстояния до ориентирных пунктов измеряются непосредственно или аналитическим способом с обязательным обеспечением надежного контроля. Расхождения с контрольными измерениями не должны превышать I/500 измеряемого расстояния.

I7. Перед установкой штатива над центром знака, в местах установки ножек штатива, необходимо забить металлические или деревянные колья. Для удобства работы одна из ножек штатива располагается в направлении на Север.

I8. Установить на штативе трегерную плиту, на подъёмные винты которой помещается установочное приспособление так, чтобы неподвижная метка установочного приспособления совпала с меткой на трегерной плите (см.рис.5). Поместить на установочное приспособление треножник с нитяным отвесом. Произвести грубое центрирование по нитяному отвесу. Затянуть зажимные и нагрузочные винты штатива. Отнивелировать установочное приспособление по цилиндрическому уровню, точно отцентрировать трегерную плиту оптическим центриром и закрепить зажимные винты трегерной плиты.

Разарретировать стрелку буссоли и снять три отсчёта $A'_м$ (после лёгкого постукивания пальцем по буссоли). Записать средний отсчёт в журнале, после чего заарретировать её и положить в ЗИП. Снять с карты величину магнитного склонения точки стояния прибора и исправить им значение $A'_м$. Отсчёт $A_м = A'_м - \delta_м$ соответствует истинному азимуту направления совмещенных меток (5). Поле зрения буссоли приведено на рис.6.

I9. Установить на трегерную плиту гиротеодолит так, чтобы метка на внешнем выступе основания угломерной части совпала с соответствующей меткой на трегерной плите. Гиротеодолит ниве-

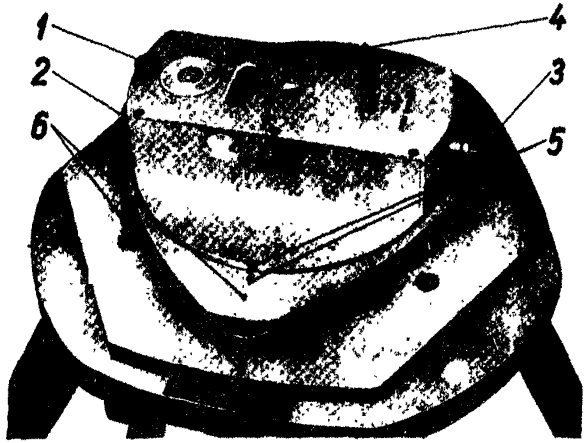
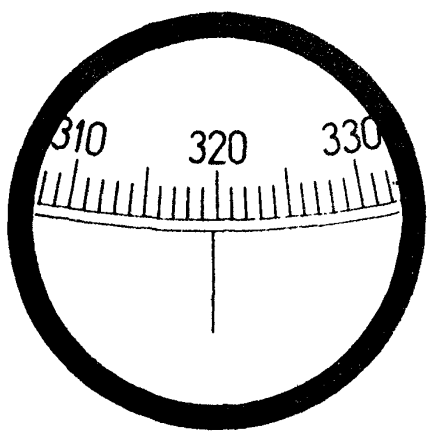


Рис.5.

I - лупа буссоли; 2 - винт арретира буссоли; 3 - окуляр оптического отвеса; 4 - переключатель верхней и нижней ветви визирования оптического отвеса; 5 - неподвижная и подвижная метка на установочном приспособлении; 6 - метки на установочном приспособлении и трегерной плите прибора.



лируется с помощью цилиндрического уровня. Одновременно с подготовкой гиротеодолита к работе, выполняется подключение блока питания к аккумуляторной батареи. Причём соединительный кабель подключается сначала к блоку питания, а затем уже к клеммам аккумулятора. Необходимо строго следить за соответствием соединяемых полюсов. Ручки и тумблеры на панели управления блока питания должны находиться в положениях представленных на рис.3.

20. Разъём кабеля вставить в гнездо гироблока, при этом правой рукой зажимать данный арретир, а левой отжимая защёлку, вставить разъём, после чего отпустить защёлку и вращая данный арретир против часовой стрелки до упора освободить его убедившись, что боковой арретир поставлен до упора в положение "А".

2I. Установить правый нижний тумблер блока питания I0 в положение "Вкл". Напряжение источника питания регистрируемое по шкале ампервольтметра 2 должно лежать в пределах красного участка шкалы прибора и быть не менее II,5 в. При этом стрелка многопредельного измерительного прибора I находится левее красного участка дуги и загорается лампочка II - свидетельствующая о прогреве термостата. Когда стрелка прибора I достигнет красного участка дуги, блок питания будет готов к работе. При нормальной работе терморегулятора лампочка II периодически гаснет и загорается.

22. Включить правый нижний тумблер I0 блока питания и левый тумблер 8 - освещение. Для приближенной установки оси гиромотора в плоскости меридиана, алидаду гиротеодолита установить на отсчёт $A_м$ и закрепить её. Открепить на пол-оборота зажимные винты 39 (рис.4) гироблока и повернуть гироблок так, чтобы основной (боковой) арретир стал справа, а панель управле-

ния на корпусе гироблока была расположена к наблюдателю. После этого зажимные винты захватов гироблока закрепить и снять защитную крышку панели гироблока. Для этого, придерживая одной рукой гироблок с противоположной стороны, другой нажать на крышку подавая её вверх до упора. Выдвинуть нижнюю часть крышки на себя и опустить её вниз.

23. Поворачивая алидаду вправо или влево и наблюдая в окуляр автоколлиматора найти изображение шкалы. Затем алидаду установить на первоначальный отсчет $A_м$. В зависимости от того, справа или слева относительно направления на север находится изображение шкалы, разворачивать следующий корпус, нажимая на левую (для движения влево) или правую (для движения вправо) кнопки 39 (рис.1) на панели гироблока, пока в поле зрения автоколлиматора не появится изображение шкалы и совместить центральные штрихи шкалы автоколлиматора. При этом барабанчик регулировочного потенциометра ставится на отсчет I0-I2 делений.

24. Убедившись, что чувствительный элемент арретирован и маховичёк потенциометра установлен на "0", включить средний тумблер I3 (мотор) и разгонять его в течение I0-I5 секунд. После этого тумблер I3 выключить и нажать на кнопку 20 (тормоз). Когда сигнальная лампочка кнопки "тормоз" погаснет, проверить по многопредельному измерительному прибору I температуру кварцевого генератора (стрелка прибора должна находиться в зоне красной дуги).

25. После этого можно приступать к определению нульпункта. Нульпункт определенный до пуска является контрольным. В обработку принимается значение нульпункта определенное после пуска.

26. Определение нульпункта системы подвеса и токоподводов производится следующим образом. Установить барабанчик регулировочного потенциометра на максимальное усиление. Перевести основной арретир в положение "2". В застекленном окне корпуса гироблока должна загореться лампочка следящей системы, а барабанчик (I5) начнёт колебаться, таким образом отрабатывается угол рассогласования между следующим корпусом и чувствительным элементом. Такое относительное положение между следящим корпусом и чувствительным элементом называется "электрическим нулем" гиротеодолита.

Уменьшая коэффициент усиления плавным вращением маховичка регулировочного потенциометра в сторону уменьшения отсчетов до нуля, добиваются прекращения колебаний барабанчика (I5). Затем снова увеличивают коэффициент усиления маховичком регулировочного потенциометра, но так, чтобы барабанчик (I5) не колебался и вновь устанавливают маховичек (45) на нуль. Микрометренным винтом алидады (2) совмещают центральные штрихи шкалы автоколлиматора. Таким образом оптическая ось автоколлиматора гиротеодолита будет согласована с осью оптической системы следящего корпуса. Такое относительное положение оптической оси автоколлиматора и оси оптической системы следящего корпуса называется "оптическим нулем" гиротеодолита. Если одновременно установлены "оптический нуль" и "электрический нуль", считается, что они совмещены.

Наблюдая за положением шкалы в автоколлиматор, перевести основной арретир в положение "4" добиваясь амплитуды свободных колебаний чувствительного элемента в пределах шкалы автоколлиматора. Если не удалось получить амплитуду колебаний чувствительного элемента в пределах шкалы автоколлиматора, чувствительный элемент арретируется. Совместить центральные штрихи

шкалы автоколлиматора при помощи кнопок (39) и разарретировать чувствительный элемент, плавно поворачивая маховичок основного арретира до положения "4", при этом чувствительный элемент совершает свободные колебания. Если амплитуда колебаний меньше 40 делений, то за отсчётный индекс принимается центральный утолщенный штрих нижней шкалы. Если амплитуда колебаний больше 40 делений, то за отсчётный индекс принимается штрих (+40 или -40) верхней шкалы (см.рис.7).

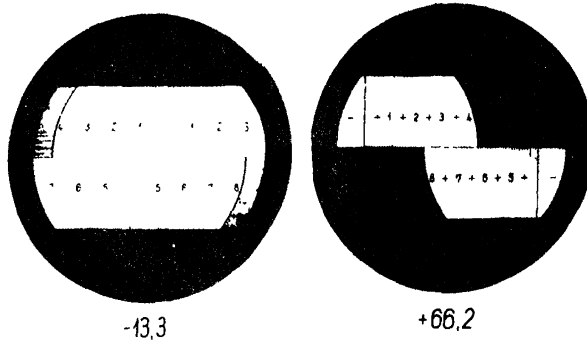


Рис.7.

27. При наблюдении свободных колебаний чувствительного элемента берутся отсчёты a_1, a_2, a_3 и a_4 по шкале автоколлиматора на первую, вторую, третью и четвертую точки реверсии, а по секундомеру определяется период свободных колебаний - $T_{св}$.Секундомер включается после снятия отсчёта на первую точку реверсии в момент совмещения центральных штрихов шкалы автоколлиматора и выключается после снятия отсчета на третью точку реверсии.

После наблюдения четырех точек реверсии свободных колебаний основной маховичок арретира поворачивают в положение "А".

Результаты определния нульпункта и периоды свободных колебаний записываются в полевой журнал.

28. Если значение нульпункта превышает 4 деления шкалы автоколлиматора, то производится его исправление. Исправление нульпункта выполняется при арретированном чувствительном элементе. Для этого, придерживая гироблок, нажать на рычаг 20 и повернуть барабанчик привода следящей системы I5 в направлении противоположном знаку нульпункта на I/3 его значения, после чего вновь определить нульпункт, но без включения гиромотора и при необходимости исправлять его до получения значения нульпункта, близкого к нулю.

29. После определения и, если необходимо исправление нульпункта, производится наблюдение горизонтальных направлений на ориентирные пункты одним приёмом при двух положениях вертикального круга "КЛ" и "КП".

Наблюдение горизонтальных направлений, для сокращения времени наблюдений, можно производить одновременно с разгоном гиромотора.

30. Убедившись, что чувствительный элемент арретирован и стрелка многопредельного измерительного прибора при установке переключателя 7 в положение "Температура" находится в зоне участка шкалы, отмеченного красной дугой, перевести переключатель 7 в положение "Напряжение". Установить тумблер I3 "мотор" в положение "включено", при этом загорается сигнальная лампочка I4 (зеленая), стрелка многопредельного измерительного прибора показывает напряжение около 20 вольт, а амперволтметра - не

менее IO вольт. Через 2-4 минуты гиромотор войдет в установившейся режим работы, при этом прекращается перемещение стрелки многопредельного измерительного прибора, при положении переключателя 7 в положении "Ток". Сила тока должна быть в пределах I50-200 мА, а фазное напряжение 30,5 В.

3I. Если показание прибора не соответствует значению 30,5 В, то отвинтить защитный колпачок 4 "Рег.напр." и, вращая при помощи отвертки ось потенциометра установить на многопредельном измерительном приборе показание 30,5 В. После регулировки завинтить защитный колпак.

32. Затем переключатель 7 перевести в положение "Контр.", и проверить фазное напряжение по верхней шкале прибора 1. Если стрелка прибора I находится между 0 и IO или 40 и 50 делениями, то отвинтить защитный колпачок 3 "Уст.нуля" и поворотом потенциометра устанавливают её на середину шкалы.

33. При работе с гиротеодолитом при температурах ниже 0°C или выше 40°C регулировку выходного напряжения 30,5 в следует производить следующим образом.

Отвинтить защитный колпак потенциометра 3 "Уст.нуля", и при помощи отвертки повернуть ось потенциометра по ходу часовой стрелки до упора. Отвинтить защитный колпак потенциометра 4 "Рег.напр." и в положении "Контр" переключателя 7 поставить стрелку многопредельного прибора I на отсчёт IO верхней шкалы. При этом выходное напряжение будет точно равно 30,5 В. После регулировки завинтить защитные колпачки 3 и 4.

34. В установившемся режиме работы гиромотора напряжение источника питания должно лежать в пределах красного участка дуги шкалы амперволтметра, а сила тока, потребляемого блоком

питания около I,4 А.

35. Установка переключателя 7 в положение "Контр" при неработающем гиромоторе, а также при его разгоне и торможении не допускается.

36. Зрительную трубу поставить в вертикальное положение, отодвинуть защитную крышку окошка находящегося сбоку на трубе отсчётного микроскопа. Маховик основного арретира (24) перевести в положение "2", и установить маховичек регулировочного потенциометра (45) на максимальный отсчет. Затем полностью разарретировать чувствительный элемент, поворотом маховика основного арретира до положения "5". Одновременно включается следящая система. При этом барабанчик I5 начинает совершать колебательные движения. Для того, чтобы погасить колебательные движения барабанчика необходимо плавно уменьшить коэффициент усиления, вращая маховичок регулировочного потенциометра (45) в сторону уменьшения отсчётов до тех пор, пока барабанчик I5 не начнёт совершать плавное вращение. При этом необходимо добиваться, чтобы коэффициент усиления был по возможности большим. Скорость вращения барабанчика I5 зависит от скорости движения чувствительного элемента. При подходе чувствительного элемента к точке реверсии скорость вращения барабанчика замедляется, а в точке реверсии он останавливается и меняет направление вращения на обратное. В течение всего пуска необходимо следить за вращением барабанчика I5, т.к. вращение его в прямом и обратном направлениях свидетельствует о синхронном слежении следящего корпуса за колебаниями чувствительного элемента, т.е. о нормальной работе следящей системы.

37. До первой точки реверсии алидада синхронно поворачивается за прецессирующим чувствительным элементом, при этом шкала автоколлимационной системы должна быть в поле зрения автоколлиматора.

При подходе к точке реверсии центральные (утолщенные) штрихи шкалы автоколлиматора должны быть совмещены. В момент остановки чувствительного элемента центральные штрихи должны быть совмещены с особой тщательностью и включен секундомер. После этого снимается отсчёт по горизонтальному кругу при двухкратном совмещении противоположных краев лимба и двукратного отсчитывания оптического микрометра. Среднее значение из двух отсчётов записывается в журнал. Поле зрения отсчётного микроскопа приведено на рис.8.

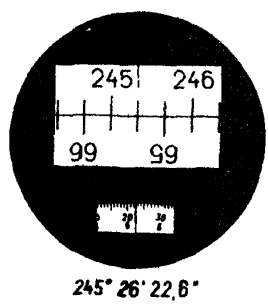


Рис.8.

После снятия отсчёта на первую точку реверсии в журнал записываются характеристики режима питания гиромотора (сила тока и напряжения на выходе блока питания и значение ΔV_1).

38. После прохождения первой точки реверсии наблюдение за движением чувствительного элемента не обязательно. Момент подхода чувствительного элемента к следующей точке реверсии определяется по периоду прецессионых колебаний чувствительного элемента. Поворотом алидады находят изображение шкалы, совмещают центральные штрихи и снимают отсчёты по горизонтальному кругу на вторую, третью и четвертую точки реверсии.

39. После снятия отсчёта на четвертую точку реверсии по многопредельному измерительному прибору снимают значение ΔV_2 . Разность значений $\Delta V_2 - \Delta V_1$, не должна превышать 4 делений шкалы.

40. Установить переключатель 7 (рис.3) в положение "Ток" и перевести маховик основного арретира из положения "5" в положение "2", уменьшить коэффициент усиления до нуля и полностью арретировать чувствительный элемент повернув маховик основного арретира в положение "А".

41. Установить тумблер "Мотор" в положение "Выкл." и нажать кнопку "Тормоз", загорается красная сигнальная лампочка кнопки "Тормоз", а стрелка многопредельного измерительного прибора показывает силу тока торможения гиромотора. Переключатель фаз 6 должен находиться в положении Ш. После остановки гиромотора погаснет красная сигнальная лампочка 20 и стрелка многопредельного измерительного прибора установится в положение "0".

42. Во время торможения гиромотора производят второй приём наблюдений горизонтальных направлений на ориентирные пункты, при этом алидада должна вращаться плавно, без рывков.

43. После остановки гиромотора производится повторное определение нульпункта по четырём точкам реверсии и измеряют

период свободных колебаний. Значение нульпункта определенное после наблюдения прецессионных колебаний используется при расчете поправки в положение равновесия прецессионных колебаний за остаточную закрутку торсиона.

44. При выполнении второго пуска гиротеодолитом, производится дополнительная ориентировка гироблока, если это необходимо, по значению N'_φ полученному из первого пуска.

Остальные операции в пуске аналогичны вышеизложенным.

45. Перед снятием гиротеодолита со штатива застопорить механизм регулировки нульпункта поднимая до упора крышку стопора механизма регулировки нульпункта, а затем, нажимая на её нижнюю часть, застопоривают крышку. Развернуть алидаду и гироблок так, чтобы цилиндрический уровень и маховик основного арретира были расположены на одной линии с одним из зажимов гироблока. Отсоединить кабели от блока питания, аккумулятора и гироблока.

Вынимая разъём кабеля из гнезда гироблока, необходимо дополнительный (донный) арретир завинтить до упора и отжать подпружиненную крышку. После этого гиротеодолит убирается в ящик и закрепляется зажимными винтами.

Ш. ВЕДЕНИЕ ПОЛЕВОГО ЖУРНАЛА И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ НАБЛЮДЕНИЙ

46. Результаты наблюдений азимутов или дирекционных углов записывают в полевые журналы гироскопического ориентирования установленной формы (таблица I).

47. Журналы, предназначенные для гироскопического ориентирования, являются документами строгого учёта; страницы журнала должны быть пронумерованы и число их должно быть заверено на-

чальником отдела технического контроля.

48. Все записи в журнале должны быть полностью закончены и проверены до отъезда с пункта. Записи результатов наблюдений в полевых журналах производятся чернилами или простым карандашом. Во всех случаях записи следует вести аккуратно, четким почерком, не допуская неясных цифр и букв.

Результаты неудовлетворительных или неправильно записанных измерений зачеркивают в журнале с указанием причин их зачёркивания; исполненные взамен их новые измерения (наблюдения) записывают под тем же номером пуска с припиской слова "повторный".

49. Подчистка резинкой и записи по неписанному, а также исправления отсчетов в полевых журналах не допускается. Могут быть допущены исправления в отсчетах только явно ошибочных цифр старших разрядов.

Исправления ошибочных цифр в отсчетах, а также исправления ошибок в вычислениях, обнаруженных во время проверки их, производятся путем аккуратного зачеркивания неверных цифр над ними.

50. До начала наблюдений в журнал записываются: фамилия наблюдателя и его помощника, дата, название пункта, порядковый номер пуска с начала эксплуатации гироблока, номера гиротеодолита, гироблока, преобразователя, широтный коэффициент С, температура воздуха, широта места наблюдения, магнитное склонение $\delta_м$, отсчёт $A'_м$ - снятый с буссоли и время включения гиромотора, а также расстояния до ориентирных пунктов.

51. Запись результатов наблюдений свободных колебаний чувствительного элемента производится в графу "Определение

Таблица 1.

Пункт Степаново Пуск № 4

Дата 15.7.72 г K_y = 8 дел. $V_{\sim}$ = 12.1 в

t° = +18° ΔV_1 = 25,0 дел. $J_{\sim}$ = 175 ма

C -7,0 φ 56°08' ΔV_2 = 25,0 дел. $V_{\sim}$ = 30,1 в

Вкл. Г-м 7 ч 03 Выкл. 7 ч. 25 мин. Наблюдатель Иванов А.П.

Время наблюдений	Полупериод колебаний	Отсчеты по горизонтальному кругу: точек реверсии		средних положений	положений равновесия ЧВ	
7 ч. 08 мин.		n_1	45°27'30"			
5 10,9	мин. сек.	n_2	37 09 33	41 18 32	N_1	41 18 22
10 21,7	5 10,9	n_3	45 26 49	41 18 11	N_2	41 18 22
15 32,5	5 10,8	n_4	37 10 18	41 18 34	$N_{ср.}$	41 18 22
7 25	5 10,8				ΔN	00
					N_0	41 18 22

Определение нульпункта

до наблюдений				после наблюдений			
a_1	-29,0	-1,1		a_1	+9,8	0,0	
a_2	+26,8	-0,8	-1,0	a_2	-9,8	-0,1	0,0
a_3	-28,5	-1,0	-0,9	a_3	+9,6	+0,1	0,0
a_4	+26,4	A_1	-1,0	a_4	-9,4	A_0	0,0
$T_{св.}$	1 мин. 15,1 сек.			$T_{св.}$	1 мин. 15,4 сек.		

$\Delta H = A_0 \cdot C = 0,0$

Наблюдения на ориентирные пункты

На пункт ОРП-1				На пункт ОРП-2			
Л	267°58 49"	M	267 58 46	Л	335 42 16 +2"	M	335 42 14
П	87 58 44	N_0	41 18 22	П	155 42 14	N_0	41 18 22
M_1	267 58 46	$a_{гир.}$	226 40 24	M_1	335 42 15	$a_{гир}$	294 23 52
Л	267 58 48 +6"	+Δ	80 50 14	Л	335 42 17 +5"	+Δ	90 50 14
П	87 58 42	A	317 30 38	П	155 42 12	A	25 14 06
M_2	267 58 45	+δA	-1	M_2	355 42 14	+δA	-1
A_{μ} = 40°		$A_г$	317 30 37			$A_г$	25 14 05
δ_{μ} = +2°		-γ	+1 26 31			-γ	+1 26 31
S = 576 м		+δ	00	S = 824 м		+δ	00
		α	318 57 08			α	26 40 36

Вычислял Сидоров С.А. Проверил Иванов А.П.

Примечание

нульпункта", A_1 - до наблюдений и A_0 - после наблюдений прецессионных колебаний чувствительного элемента. Значения нульпунктов A_1 и A_0 производится по отсчетам a_1, a_2, a_3, и a_4 снимаемых по шкале автоколлиматора в четырех точках реверсии.

Из отсчётов a_1, a_2, a_3 и a_4 определяется положение равновесия свободных колебаний чувствительного элемента по формуле

$$A_0 = \frac{1}{8}(a_1 + 3a_2 + 3a_3 + a_4)$$

Запись значений периода свободных колебаний определенного по секундомеру производится в графу T_{cl}.

52. Во время разгона гиромотора производится измерение горизонтальных направлений на ориентирные пункты. Отсчеты по горизонтальному кругу записываются в графы "Наблюдения на ориентирные пункты". В этих графах вычисляются значения M_1 - до наблюдения прецессионных колебаний и M_2 - после наблюдений, по формуле $M_i = \frac{КЛ + (КП \pm 180^\circ)}{2}$

Из двух приемов наблюдений горизонтальных направлений M_1 и M_2 берется среднее значение M

53. После разгона гиромотора и разарретирования чувствительного элемента в журнал записывается напряжение аккумуляторной батареи "U", сила и напряжение трехфазового тока на выходе блока питания "$J_\sim$" и "$U_\sim$", значение ΔV и значение коэффициента усиления следящей системы " K_y ".

54. Положение равновесия чувствительного элемента вычисляется по формуле

$$N_{ср} = \frac{N_1 + N_2}{2},$$

где

$$N_1 = \frac{1}{2}\left(\frac{n_1 + n_2}{2} + \frac{n_2 + n_3}{2}\right);$$

$$N_2 = \frac{1}{2}\left(\frac{n_2 + n_3}{2} + \frac{n_3 + n_4}{2}\right).$$

В журнале величины N_1 и N_2 вычисляются путем последовательного образования средних значений из отсчетов по горизонтальному кругу в точках реверсии n_1, n_2, n_3 и n_4. По секундомеру фиксируют точки реверсии, вычисляют полупериоды и среднее значение периода прецессионных колебаний записывают в графу $T_{пр}$.

55. По окончании наблюдений прецессионных колебаний в журнале фиксируется время выключения гиромотора и показание ΔV_2 многопределъного измерительного прибора. Во время торможения гиромотора производится второй приём наблюдений горизонтальных направлений на ориентирные пункты.

56. Поправка за нульпункт ΔN вычисляется по формуле

$$\Delta N = A_0 \cdot C,$$

где A_0 - значение нульпункта определенное после наблюдений прецессионных колебаний чувствительного элемента (в делениях шкалы автоколлиматора).

C - широтный коэффициент.

Величина коэффициента С всегда отрицательна и выбирается из таблиц приводимых в паспорте прибора, а также из таблицы приложения IO.

Так как коэффициент С всегда отрицателен, то поправка вводится со знаком, обратным знаку величины A_0.

Средний отсчёт по горизонтальному кругу, соответствующий

положению равновесия чувствительного элемента, исправленный поправкой за нульпункт ΔN, вычисляется по формуле

$$N_0 = N_{ср} + \Delta N.$$

57. После снятия отсчета на третью точку реверсии вычисляется декремент затухания колебаний по формуле

$$d = 1 - \frac{(n_1 - n_3)''}{(n_1 - n_2)^\circ}.$$

При вычислении декремента затухания разность отсчетов ($n_1 - n_3$) берется в секундах дуги, а размах колебаний ($n_1 - n_2$) - в градусах.

Значение декремента затухания при размахе колебаний свыше 3^0 не должно отличаться от единицы более чем на $\pm 0{,}005$.

58. Измеренный гиротеодолитом азимут на ориентирный пункт (гироскопический азимут) вычисляется по формуле

$$a_{гир} = M - N_0,$$

после чего вычисляется астрономический азимут $A = a_{гир} + \Delta$

где Δ - инструментальная поправка гиротеодолита.

59. Из гироскопических наблюдений определяется астрономический азимут и от него переходят к геодезическому азимуту, а затем к дирекционному углу по формулам:

$$A_г = a_{гир} + \Delta + \delta A;$$

$$\alpha = a_{гир} + \Delta + \delta A - \gamma + \delta,$$

где δA - поправка за уклонение отвесной линии,

γ -сближение меридианов в пункте наблюдений,

δ - поправка за приведение ориентирного направления на плоскость проекции Гаусса.

Поправка δA в астрономический азимут за уклонение отвесной линии на определяемом пункте выбирается по имеющимся на

объекте работ схемам уклонений отвеса или из специальных каталогов.

Сближение меридианов γ вычисляется по прямоугольным координатам точки наблюдений. Учитывая, что определение азимутов на ориентирные пункты будет производиться с пунктов триангуляции для которых координаты известны с большой точностью их выбирают из каталогов. В некоторых случаях прямоугольные координаты могут сниматься с карты масштаба I:50000 и крупнее.

Поправка δ за приведение ориентирного направления на плоскость проекции Гаусса вычисляется по формуле

$$\delta'' = 0{,}00253\,(x_1 - x_2)\,y_m,$$

где $(x_1 - x_2)$ - разность абсцисс в километрах;

$y_m = \frac{1}{2}(y_1 + y_2)$ - среднее значение ординат в километрах.

IУ. ЭТАЛОНИРОВАНИЕ ГИРОТЕОДОЛИТОВ

60. Эталонирование гиротеодолитов выполняется на сторонах азимуты которых определены непосредственно из астрономических наблюдений.

Средние квадратические ошибки определения азимутов эталонных направлений не должны превышать:

$\pm 2''$ - для гироскопического ориентирования с точностью 5-7",

$\pm 3''$ - для гироскопического ориентирования с точностью I0",

± 5 - для гироскопического ориентирования с точностью I5".

6I. Для гироскопического ориентирования с точностью определения азимутов 5-7" эталонирование гиротеодолитов производится перед началом и после окончания работ, но не реже одного раза в I,5 месяца. За рабочую поправку принимается среднее значение из двух эталонирований.

Повторное эталонирование производится в случае изменения температуры воздуха более чем на 20^0 между последним эталонированием и определением ориентирных направлений, и при удалении от пункта эталонирования более чем на 5^0 по широте.

62. Для гироскопического ориентирования с точностью определения азимутов I0-I5" эталонирование гиротеодолитов производится периодически через каждые 50-70 пусков, но не реже одного раза в три месяца. Повторное эталонирование производится в случае, если разность температур между последним эталонированием и определением ориентирных направлений превышает 25^0C и при удалении от пункта эталонирования более чем на 5^0 по широте при гироориентировании с точностью I0" и $I0^0$ при гироориентировании с точностью I5".

За рабочую поправку принимается среднее значение из двух эталонирований.

63. Повторное эталонирование производится после транспортировки гиротеодолита по бездорожью на расстоянии до 500 км, по асфальтированным дорогам до 3000 км.

64. Эталонирование гиротеодолитов производится на эталонном направлении длиной не короче 500 метров не менее чем в две видимости в период спокойных и отчётливых изображений визирных целей.

При эталонировании гиротеодолитов производится 3 серии наблюдений по четыре пуска в серии. Перерывы между сериями I,5 - 2,0 часа, а между пусками внутри серии 5 - I0 минут. Перед каждой серией наблюдений, производят новую установку гиротеодолита, разворачивая трегерную плиту на 120^{0}.

65. Из каждого пуска вычисляют приборную поправку гиротеодолита по формуле

$$\Delta = A - a_{гир},$$

где A - астрономический азимут эталонного направления, $a_{гир}$ - гироскопический азимут.

За окончательное значение приборной поправки принимается среднее значение её, полученное из n пусков

$$\Delta_{ср} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \Delta_i .$$

Средняя квадратическая ошибка определения приборной поправки одним пуском вычисляется по формуле

$$m_{\Delta} = \pm \sqrt{\frac{\sum_{1}^{n} (\Delta_i - \Delta_{ср})^2}{n-1}} ;$$

а средняя квадратическая ошибка определения инструментальной поправки из n пусков по формуле

$$M_\Delta = \pm \frac{m_\Delta}{\sqrt{n}} .$$

Результаты определения приборной поправки заносятся в ведомость, имеющуюся в журнале гироскопического ориентирования.

66. При эталонировании гиротеодолитов расхождения между значениями измеряемых величин не должны превышать допусков приведенных в таблице 2.

У. ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЗИМУТОВ ОРИЕНТИРНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ

67. Определение азимутов ориентирных направлений с точностью 5-7" производится комплектом из трёх гиротеодолитов Ги-Б2. Каждым комплектом производится по 2 пуска.

68. Определение азимутов ориентирных направлений с точности IO" производится комплектом из двух гиротеодолитов Ги-Б2. Каждым комплектом производится по 2 пуска.

69. При определении азимутов со средними квадратическими ошибками $\pm$5 - 7" и IO" принимаются специальные меры по ослаблению влияния источников систематических погрешностей на определение азимутов.

В этих целях необходимо отбирать гиротеодолиты, у которых:

- стабильно выдерживаются все допуски при проверках;

- сохраняется значение приборной поправки в допустимых пределах (см.таблицу 2);

- точность последних эталонирований, а также производственных работ соответствует ошибке $m_\delta \leqslant \pm 12''$;

- разность значений нульпунктов определенных в начало и конце пуска не превышает 4 делений шкалы автоколлиматора;

- значения нульпункта при последовательной ориентировке корпуса гироблока через 90^0 изменяются в пределах 4 делений шкалы автоколлиматора;

- изменения величины гироскопического азимута $\alpha_{гир}$ в серии пусков не носит систематического характера;

70. Гиротеодолиты эталонируются по полной программе непосредственно перед выездом на полевые работы; разность температур окружающего воздуха при эталонировании и определении азимутов не должна превышать 20^0C при гироориентировании с точностью 5-7" и 25^0C при гироориентировании с точностью I0" и I5".

7I. Определение азимутов ориентирных направлений с точностью I5" производится одиночными гиротеодолитами Ги-Б2. В этом случае на каждом пункте производится по два пуска.

72. При эталонировании гиротеодолитов и определении азимутов ориентирных направлений должны соблюдаться допуски приведенные в таблице 2.

73. Основным контролем измерений в полевых условиях является соответствие разности значений астрономических азимутов или дирекционных углов ориентирных направлений, определенных по результатам измерений разными гиротеодолитами комп-

лекта (невязок ориентирования W), с допуском 3 таблицы 2.

Таблица 2.

Элементы наблюдений, к которым относятся допуски	Определение азимутов со ср.кв. ошибкой	
	5 - 7"	I0 и I5"
I. Расхождение между значениями N_1 и N_2 (из одного пуска)	I0"	I5"
2. Расхождение между азимутами (поправками), определенными из разных пусков одним гиротеодолитом	25"	30"
3. Расхождение среднего азимута из двух пусков, определенными различными гиротеодолитами	25"	30"
4. Расхождение горизонтальных направлений, измеренных в разных приёмах (M_1 и M_2)	6"	6"
5. Расхождение между значениями поправок, определенных по полной программе	I0"	I2"

При гироскопическом ориентировании комплектом из двух гиротеодолитов невязку W вычисляют как разность астрономических азимутов или дирекционных углов $W = \alpha_1 - \alpha_2$.

На всех пунктах невязку W следует вычислять в последовательности "первый минус второй" при неизменной нумерации приборов внутри комплекта.

При использовании комплекта из трёх гиротеодолитов невязки W вычисляются в последовательности;

$$W_1 = \alpha_1 - \alpha_2;$$

$$W_2 = \alpha_2 - \alpha_3;$$

74. Если невязки W превышают допустимое значение, то после тщательной проверки всех вычислений, производят повторный цикл ориентирования направлений.

Когда полученная невязка имеет допустимое значение вычисляют среднее значение азимутов или дирекционных углов.

75. При одновременной работе двумя гиротеодолитами расположенными на смежных пунктах, невязку W вычисляют как разность прямого и обратного азимута связующего направления:

$$W = A_{1,2} - (A_{2,1} \pm 180^\circ),$$

а поправки v_1 и v_2 будут равны:

$$v_1 = v_2 = -0{,}5W.$$

Приращение $\delta\gamma = \gamma_2 - \gamma_1$ сближения меридианов между смежными пунктами вычисляются по формуле

$$\delta\gamma'' = \frac{\rho''}{N} S_{1,2} \sin A_{1,2} \operatorname{tg} B_1.$$

Величину $\delta\gamma$ можно также вычислить на логарифмической линейке по формуле

$$\delta\gamma''_{1,2} = 0{,}0324 \cdot S_{1,2} \sin A_{1,2} \operatorname{tg} B_1$$

или определить по аргументам B и $S \cdot \sin A_{1,2}$ из таблицы, помещённой в приложении II. Знак $\delta\gamma$ определяется знаком синуса азимута $A_{1,2}$. Величину $S \sin A$ вычисляют на логарифмической линейке и для контроля по номограмме, помещённой в приложении I2.

76. При наблюдениях тремя гиротеодолитами, установленными на различных пунктах, поправки v_1, v_2 и v_3 будут равны:

$$v_1 = -\frac{1}{3}(W_1 + W_2),$$
$$v_2 = \frac{1}{3}(2W_1 - W_2),$$
$$v_3 = \frac{1}{3}(2W_2 - W_1)$$

Невязки W_1 и W_2 вычисляются в последовательности: "первый минус второй", "первый минус третий":

$$W_1 = A_{1,2} - (A_{2,1} \pm 180^\circ),$$

$$W_2 = A_{1,3} - (A_{3,1} \pm 180^\circ).$$

УI. ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

77. По завершении работ подлежат сдаче следующие материалы:

- материалы исследований гиротеодолитов;
- технический отчёт по выполненным работам;
- полевые журналы гироскопических наблюдений;
- ведомости определения приборных поправок с оценкой точности /отдельно для начального, промежуточного и заключительного эталонирований/;
- сводные ведомости определения азимутов на ОРП, с инструментальными поправками из начального и заключительного эталонирования;
- схемы выполненных гироскопических определений.

78. Материалы комплектуются по объектам, трапециям масштаба I:I00000. На схемах подписывается название пунктов и номенклатура трапеций масштаба I:I00000.

79. Кроме этого сдаётся сводная ведомость отказов, неисправностей и их устранений по форме:

№ отказа	№ пуска	Дата и время появления отказа	Наработка гиротеодолита до отказа	Внешнее проявление отказа
I	2	3	4	5

Причина и характер отказа	Последствия отказа	Ремонтное время	Метод устранения отказа	Выводы о работоспособности прибора после ремонта
6	7	8	9	I0

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение I.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОСМОТР ГИРОТЕОДОЛИТА

В процессе осмотра проверяется комплектность гиротеодолита и её соответствие с описью приведенной в формуляре.

Укладочные ящики должны быть целыми, зажимные приспособления исправны и обеспечивать надёжное крепление деталей комплекта в ящиках. Проверяется исправность кабелей и разъёмов.

При осмотре гиротеодолит устанавливается на штатив и подключается питание. Перед установкой гиротеодолита на штатив, необходимо убедиться в прочности и устойчивости штатива, в целостности его головки и всех ножек. Крепёжные и нагрузочные винты должны плавно завинчиваться и при этом ножки штатива плотно прилегать к его головке.

При осмотре угломерной части проверяется:

- состояние оптики зрительной трубы, уровней, подсветок, яркость, равномерность освещения и резкость изображения шкал оптического микрометра, горизонтального круга и автоколлимационной системы;
- плавность и легкость вращения алидады горизонтального круга, зрительной трубы, закрепительных, наводящих и подъёмных винтов.

При осмотре гироблока и блока питания проверяется:

- состояние сигнальных лампочек, защитных стекол измерительных приборов;
- легкость вращения рукояток блока питания, маховичков арретира гироблока, надежность фиксаций положений переключателей и тумблёров.

Приложение 2.

ПОВЕРКА УСТАНОВОЧНОГО ПРИСПОСОБЛЕНИЯ
(Оптического отвеса)

Поверка установочного приспособления включает поверки цилиндрического и круглого уровней, оптического отвеса и буссоли.

Поверка и юстировка цилиндрического уровня выполняется также, как и уровня при алидаде угломерной части гиротеодолита. Исправление круглого уровня производится после приведения установочного приспособления в горизонтальное положение по исправленному цилиндрическому уровню, при этом пузырёк круглого уровня приводится на середину исправительными винтами.

Поверка оптического отвеса выполняется в следующей последовательности. Устанавливают на трегерную плиту гиротеодолит и нивелируют его. Под штативом закрепляется доска или фанера. При помощи другого теодолита на доску укрепленную под штативом сносится проекция вертикальной оси гиротеодолита с трех установок теодолита при двух положениях вертикального круга. Проектируемые плоскости должны пересекаться под углом приблизительно равным 120^0 (60).

После выноса проекции вертикальной оси гиротеодолита его снимают со штатива и помещают на его место установочное приспособление.

Точка проекции вертикальной оси гиротеодолита при визировании на неё оптическим центриром должна находиться в центре малой окружности сетки нитей оптического отвеса и при повороте установочного приспособления на величину угла в 360^0 не должна выходить за пределы этой окружности. В случае невыполнения этого условия необходимо при положении переключателя для нижней ветви

оптического отвеса, ослабить винты и, перемещая окулярную часть, совместить центр малой окружности с точкой проекции вертикальной оси гиротеодолита.

Для поверки буссоли снимают пять отсчётов магнитного азимута при неизменном положении буссоли. После каждого отсчёта выполняют арретирование и разарретирование буссоли. Колебания отсчетов не должны превышать 2^{0}. При снятии отсчетов необходимо слегка постукивать по корпусу установочного приспособления.

Приложение 3.

ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ГИРОТЕОДОЛИТА

Проверка электрических цепей осуществляется путем производства пробного пуска и выполняется в соответствии с разделом "Подготовка гиротеодолита к наблюдениям и работа с ним". В результате проверки необходимо проконтролировать:

- работу системы освещения и сигнальных ламп;
- величины входного и выходного напряжений и их стабильность;
- допуски на напряжение и силу постоянного и переменного токов при разгоне, торможении и в установившемся режиме работы гиромотора;
- контроль цепи торможения и системы блокировки торможения гиромотора;
- работу термостата кварцевого генератора блока питания (время прогрева до рабочего состояния - 8 минут независимо от температуры окружающего воздуха).

Приложение 4.

ПРОВЕРКА МЕХАНИЗМОВ АРРЕТИРОВАНИЯ И БЛОКИРОВКИ АРРЕТИРОВАНИЯ

Провекра механизма арретиров и блокировки производится в следующем порядке. Гиротеодолит приводится в рабочее положение и проверяется положение данного и бокового арретиров. При этом тот кабель, на разъёме которого имеется штырь механизма блокировки должен свободно вставляться и выниматься из гнезда гироблока лишь при полностью арретированном приборе. После того, как разъём со штырем блокировки вошел в гнездо гироблока проверяется вращение данного арретира. При полностью вывинченном данном маховичке арретира механизм блокировки должен стопорить разъём кабеля в гнезде гироблока.

После этого проверяется надежность фиксации и функционирования механизма арретира при пяти положениях основного (бокового) маховичка арретира. Положение "А" соответствует полному арретированию чувствительного элемента. При переводе основного арретира из положения "А" в положение "2" чувствительный элемент опускается вниз, выходит из соприкосновения со следующим корпусом, но остается арретированным. В положении "3" маховичка арретира происходит выключение системы слежения. Чувствительный элемент продолжает оставаться в арретированном положении, опираясь на головку грибка арретира. В положении "4" происходит полное освобождение чувствительного элемента, при котором наблюдаются свободные колебания. В положении "5" чувствительный элемент полностью разарретирован, происходит включение следящей системы, и азимутальные колебания чувствительного элемента

сопровождаются поворотами следящего корпуса.

В арретированном и разарретированном положении чувствительного элемента длина диаметрально противоположных штрихов шкалы автоколлиматора должна быть одинакова и симметрична относительно горизонтальной разграничительной линии.

Амплитуда свободных колебаний чувствительного элемента не должна выходить за пределы шкалы автоколлиматора, а размах прецессионных колебаний превышать $10-15^{0}$.

Если длина диаметрально противоположных штрихов шкалы автоколлиматора превышает 1,5 деления шкалы, и не выдерживаются допуски на размах свободных и прецессионных колебаний, механизм арретира разъюстирован.

Перед юстировкой механизма арретира необходимо убедиться в вертикальности плоскости зеркала чувствительного элемента, т.к. это может вызвать нессиметричность штрихов шкалы автоколлиматора. Установка зеркала в вертикальное положение производитоя в мастерской.

Для юстировки механизма арретира необходимо снять нижнюю (донную) крышку гироблока, после чего имеется доступ к закрепительным и исправительным винтам (см.рис.9). Ослабив закрепительные винты 7, производят центрировку механизма арретира с помощью исправительных винтов 8 до тех пор, пока штрихи шкалы автоколлиматора не станут симметричными относительно горизонтальной разграничительной линии при арретированном и разарретированном чувствительном элементе.

После этого зажимают закрепительные винты и устанавливают донную крышку гироблока.



Рис.9.

Приложение 5.

ПРОВЕРКА СТАБИЛЬНОСТИ НУЛЬПУНКТА И ПЕРИОДА СВОБОДНЫХ КОЛЕБАНИЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА

Для проверки стабильности нульпункта производится пять определением его по четырём точкам реверсии, с одновременным замером по секундомеру периода свободных колебаний (табл.3). После каждого определения нульпункта производится арретирование чувствительного элемента. Расхождение между значениями нульпункта полученные из пяти определений не должны превышать 3 делений шкалы автоколлиматора. Значения периодов свободных колебаний не должны отклоняться от среднего значения не более I сек. Средняя величина периода получения из пяти определений не должна отличаться от паспортного значения более 5 сек. Если среднее значение периода отличается от паспортного более чем на I сек (но не более 5 сек), то новый период колебаний записывается в формуляр и вычисляется новый коэффициент "С".

Изменение периода свободных колебаний и нестабильность нульпункта прибора вызывается иногда обрывом тормозной резиновой мембраны. Для замены тормозной резиновой мембарны необходимо снять гироблок и надеть на него защитный колпак. Установить гироблок в вертикальное положение, чтобы донный арретир был вверху. Отжав шток механизма блокировки вывинтить донный маховик арретира до упора. Отвинтить три винта маховичка основного (бокового) арретира и снять маховик бокового арретира 3 (рис.9). Отвинтить десять винтов I с цилиндрической головкой на данной крышке гироблока и снять донную крышку. Отвинтить три винта и отсоединить электрическую колодку маховичка основного арретира. Отвинтить шесть

винтов с цилиндрической головкой 5 и осторожно, чтобы не повредить провода откинуть арретирное плато вместе с электрической колодкой 6. Зажав чувствительный элемент большим пальцем левой руки, ввести в отверстия тубуса тормозной резиновый мембраны приспособление из стальной проволоки и вытащить тубус из гнезда. Заменить разорванную мембрану новой (из ЗИПа) и ввести в гнездо тубус с новой мембраной до упора. Тубус должен входить в гнездо с некоторым усилием. В случае свободного входа слегка разогнуть лепестки нижней разрезной части тубуса.

Произвести сборку в обратной последовательности, арретировать чувствительный элемент. Соединить гироблок с угломерной частью и после приведения гиротеодолита в рабочее положение проверить работу механизма арретира, а в случае необходимости произвести юстировку.

Таблица 3.

Определение нульпункта по 4 точкам реверсий
с арретированием чувствительного элемента
после четвертой точки реверсии

Гиротеодолит Ги-Б2 № 03959

-I9.I				$T_{св}$ I′ I5.″2
	-0.6			
+I8.0		-0.6		
	-0.5		-0.6	
-I9.0		-0.5		
	-0.5			
+I8.0	арретирование Ч.Э.			
+20.0				
	0.0			I′ I5.″5
-20.0		0.0		
	-0.I		0.0	
+I9.8		0.0		
	0.0			
-I9.7	арретирование Ч.Э.			
+9.0				
	0.0			I′ I5.″0
-9.I		-0.I		
	-0.2		-0.2	
+8.8		-0.2		
	-0.I			
-9.0	арретирование Ч.Э.			
+3I.0				
	-0.5			I′ I5.″6
-32.0		-0.6		
	-0.6		-0.5	
+30.8		-0.4		
	-0.2			
-3I.2	арретирование Ч.Э.			
+39.0				
	-0.6			I′ I5.″5
-40.2		-0.9		
	-I.2		-0.8	
+37.8		-0.8		
	-0.5			
-38.8				Ср I′ I5.″4

Приложение 6.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАЩИТНЫХ КАЧЕСТВ МАГНИТНЫХ ЭКРАНОВ

Защитные качества пермаллоевых магнитных экранов могут ухудшаться в процессе эксплуатации гиротеодолитов. По изменению нульпункта с изменением ориентировки гироблока можно судить о сохранении магнитным экраном своих защитных качеств.

После приведения гиротеодолита в рабочее положение, определяется величина нульпункта на установках N_0, $N_0 + 90^0$, $N_0 + 180^0$, $N_0 + 270^0$ и N_0 с последовательным разворотом чувствительного элемента при неподвижном корпусе гироблока (табл.4). Защитные качества магнитных экранов считаются удовлетворительными, если расхождение значений нульпункта при повороте чувствительного элемента по странам света не превышают 4 делений шкалы автоколлиматора. Начальное и конечное значение нульпункта не должно отличаться более чем на 2 деления.

Таблица 4.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАЩИТНЫХ КАЧЕСТВ МАГНИТНЫХ ЭКРАНОВ ГИРОТЕОДОЛИТА Ги-Б2 № 03959

N_0	-23,4	+0,8		
	+25,0	+0,8	+0,8	
	-23,4		+0,6	+0,7
	+24,2	+0,4		

$N_0 + 90^0$	-29,4	+I,5		
	+32,4	+I,8	+I,6	
	-28,9		+I,6	+I,6
	+3I,6	+I,4		

$N_0 + I80^0$	+20,I	+2,0		
	-I,6	+I,8	+I,9	
	+I9,6		+I,8	+I,8
	-I5,8	+I,9		

$N_0 + 270^0$	-I4,3	+2,5		
	+I9,3	+2,5	+2,5	
	-I4,3		+2,4	+2,4
	+I8,8	+2,2		

N_0	-I7,8	+2,0		
	+2I,8	+2,0	+2,0	
	-I7,8		+I,8	+I,9
	+2I,2	+I,7		

$V_{max} = I,^{\circ}7$

$N_{0н} - N_{0к} = I,^{\circ}2$

Приложение 7.

ПРОВЕРКА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЛЕДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ ГИРОТЕОДОЛИТА

Для проверки правильности работы следящей системы необходимо установить маховичек регулировочного потенциометра на максимальны отсчёт, а маховик основного (бокового) арретира в положение "2". При этом загорается лампочка следящей системы в окне гироблока, а барабанчик следящей системы приходит в колебательное движение, тем самым угол рассогласования между чувствительным элементом и следящим корпусом отработан. Если барабанчик не вращается, то последовательным нажатием на правую и левую кнопки добиваются появления колебаний барабанчика, т.е. разворота следящего корпуса до захвата следящей системы. После этого нажимают правую кнопку, при этом барабанчик должен вращаться в сторону обозначенную знаком (+). После того, как правая кнопка отпущена, барабанчик должен вращаться в сторону знака (-) и перейти в колебательное движение. Те же операции повторяют при нажатии на левую кнопку, при этом барабанчик должен вначале вращаться в сторону обозначенную знаком (-), а при отпущенной кнопке в сторону знака (+) и перейти в колебательное движение.

Если нажата одна из кнопок, при положении регулировочного потенциометра на максимуме усиления, и происходит медленное вращение барабанчика следящей системы и его остановка, то это свидетельствует о нарушении регулировки балансного моста следящей системы.

Для регулировки моста следящей системы, снять маховик основного (бокового) арретира, донную крышку гироблока (4) (рис.9) и вращая потенциометр последовательно нажимать на левую и

правую кнопки, добиваясь вращения барабанчика. Если барабанчик не вращается или вращается только в одну сторону, это свидетельствует о нарушении контакта в схеме следящей системы; гироблок подлежит ремонту.

После этого при арретированном чувствительном элементе включить гиромотор, дождавшись полного разгона гиромотора, маховичек основного (бокового) арретира повернуть в положение "5", тем самым включается следующая система и загорается лампочка в застекленном окне корпуса гироблока и барабанчик приходит в колебательное движение. Поворачивая маховичек регулировочного потенциометра в сторону уменьшения отсчетов, уменьшая тем самым коэффициент усиления, колебательные движения барабанчика затухают и он начинает вращаться в одну сторону - следящая система работает правильно. Затем арретируют чувствительный элемент.

Приложение 8.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ШИРОТНОГО КОЭФФИЦИЕНТА "С"

В практике работ, обычно коэффициент "С" определяется из таблиц, которые имеются в каждом комплекте гиротеодолита. Коэффициент "С" определяется по широте места наблюдения φ которую необходимо знать с точностью 30' и периоду свободных колебаний $T_{св}$.

Однако значение "С" можно получить из специальных измерений вычислял его значение по формуле

$$C = \mu''\left[1 - \left(\frac{T_{пр}}{T_{нр}}\right)^2\right]$$

где μ - цена деления шкалы автоколлиматора равная 30",

$T_{пр}$ - период прецессионных колебаний при слежении за чувствительным элементом,

$T_{нр}$ - период прецессионных колебаний без слежения за чувствительным элементом.

Для определения $T_{пр}$ необходимо выполнить один пуск по обычной программе.

Период $T_{нр}$ определяют при выключенной системе слежения. Устанавливают алидаду на отсчёт N_0 - соответствующий положению равновесия колебаний чувствительного элемента определённого из обычного пуска. Разворачивают следящий корпус с чувствительным элементом до совмещения центральных штрихов шкалы автоколлиматора. Запускают гиромотор и после полного разгона гиромотора разарретируют чувствительный элемент маховичком основного арретира до положения "4". При этом амплитуда колебаний чувствительного элемента должна быть в пределах шкалы авто-

коллиматора. Если не удается сразу добиться величины колебаний в пределах шкалы автоколлиматора, то необходимо арретировать чувствительный элемент и повторить разарретирование. Необходимо определение широтного коэффициента "С" производить при получении гиротеодолита с завода, а в последующем одновременно с эталонированием прибора. С изменением широты места наблюдения от экватора к полюсу значение широтного коэффициента "С" будет возростать, поэтому можно перевычислять значение коэффициента "С" с широты φ_0 на широту φ по формуле:

$$C_\varphi = C_{\varphi_0} \frac{\cos \varphi_0}{\cos \varphi}$$

Пример определения коэффициента "С" приведен в таблице 5.

Таблица 5.

Гиротеодолит Ги-Б2 № 03959 $\varphi = 56^0 04'$; $M = 30''$.

Номер совмещения штрихов	Показания секундомера	$T_{пр}$	Показания секундомера	$T_{кр}$	$C = M\left[1-\left(\frac{T_{пр}}{T_{кр}}\right)^2\right]$
I	0		0		
2	$5^m 09^s,0$		$5^m 08^s,7$		$T_{пр} = 6I9,2$
3	I0 I9,0	$I0^m I9^s,0$	9 I8,3	$9^m I8^s,3$	
4	I5 27,9	I0 I8,9	I0 27,3	9 I8,6	$T_{кр} = 558,6$
5	20 38,0	I0 I9,0	I5 36,6	9 I8,3	
					$C = -7''I$
	Ср.	$I0^m I9^s,0$	Ср.	$9^m I8^s,4$	

Приложение 9.

УКАЗАНИЯ ПО УХОДУ ЗА ГИРОТЕОДОЛИТАМИ Ги-Б2

I. Гиротеодолиты требуют тщательного ухода: небрежность наблюдателя может вызвать повреждение прибора и сделать его непригодным к работе.

Наблюдатель должен знать правила обращения с гиротеодолитом и ухода за ним. Наблюдатель ведущий работы с гиротеодолитом или комплектом гиротеодолитов несёт ответственность за надлежащее состояние приборов и не имеет права передавать уход за ним другому лицу.

2. Наблюдателю вменяется в обязанность детально ознакомиться с порядком и особенностями установки гиротеодолита и других принадлежностей в ящики, а также изучить расположение частей в соответствующих гнёздах укладки и способы закрепления их зажимными приспособлениями.

3. При подготовке гиротеодолита к работе необходимо вытаскивать его только после того как будет установлен штатив. При установке гиротеодолита на штатив необходимо держать его за основание угломерной части. Запрещается разарретировать гироблок, до тех пор, пока гиротеодолит не установлен на штативе и не отнивелирован.

4. Гиротеодолит при наблюдениях должен быть защищён от непосредственного воздействия солнечных лучей и от ветра. Прибор должен устанавливаться на штатив не менее чем за полчаса до начала измерений. Уровни, кроме того, должны предохраняться и от одностороннего освещения.

5. Подвижные части гиротеодолита необходимо вращать плавно, без усилий. Никогда слишком сильно не завинчивать закрепительные

винты алидады и трубы. Арретирование и разарретирование прибора следует производить плавно, без рывков.

6. Перед снятием гиротеодолита со штатива необходимо проверить, что чувствительный элемент арретирован, а кабель отключен.

7. Необходимо строго соблюдать порядок подключения кабелей и аккумуляторной батареи, не допуская переполюсовки клемм. Нельзя допускать резких перегибов и кручения кабелей во время работы. Разъёмы кабелей должны подключаться только при отключенном электропитании.

Строго запрещается включать питание гиромотора при разарретированном чувствительном элементе.

8. При работе в холодное время года и ночью на приборе появляется налёт влаги. Вытирать её не следует.

При переносе инструмента с холода в теплое помещение следует оставлять ящики с приборами закрытыми в течение не менее чем 2-х часов, а затем постепенно давать доступ теплому воздуху. То же делается и при выносе гиротеодолита из теплого помещения на холод.

9. При подготовке гиротеодолита к перевозке, все принадлежности, блоки и детали комплекта укладываются в ящики и закрепляются в гнездах. Закрепительный винт алидады должен быть ослаблен, а зрительной трубы - затянут. Помещать в укладочные ящики посторонние предметы запрещается.

10. Погрузка и выгрузка приборов должна производиться под непосредственным наблюдением исполнителей. Транспортировка приборов производится в вертикальном положении.

Приложение 10.

КОЭФФИЦИЕНТ "С" ДЛЯ ГИРОТЕОДОЛИТА Гн-Б2
(всегда отрицательный)

Географическая широта	Период свободных колебаний, сек										
	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
30°	5,95	5,77	5,60	5,43	5,27	5,12	4,98	4,84	4,70	4,58	4,45
35	6,29	6,10	5,92	5,74	5,58	5,41	5,26	5,11	4,97	4,84	4,71
40	6,73	6,52	6,33	6,14	5,96	5,79	5,63	5,47	5,32	5,17	5,03
45	7,29	7,07	6,86	6,65	6,46	6,27	6,10	5,92	5,76	5,60	5,45
50	8,02	7,78	7,54	7,32	7,11	6,90	6,70	6,52	6,34	6,17	6,00
55	8,99	8,71	8,45	8,20	7,96	7,73	7,51	7,30	7,10	6,91	6,72
60	10,31	10,00	9,70	9,41	9,13	8,87	8,62	8,38	8,15	7,93	7,71
65	12,20	11,83	11,47	11,13	10,81	10,50	10,20	9,91	9,64	9,38	9,13
70	15,07	14,61	14,17	13,75	13,35	12,97	12,60	12,25	11,91	11,59	11,28

Продолжение приложения 10

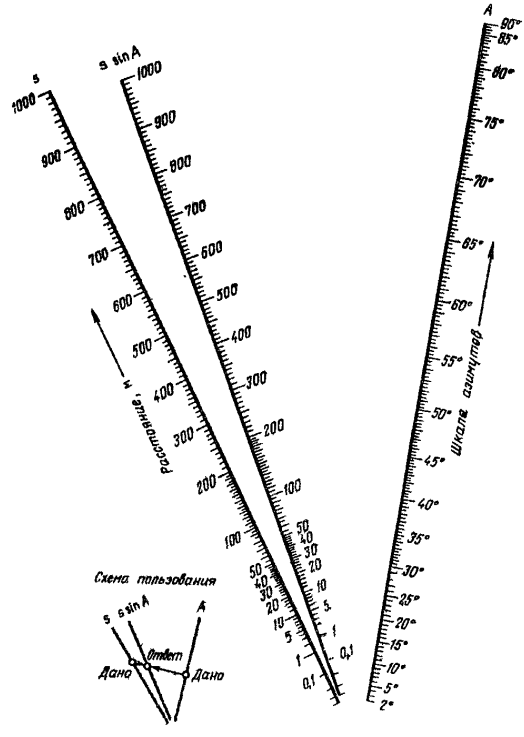
Географическая широта	Период свободных колебаний, сек										
	75	76	77	78	79	80	8I	82	83	84	85
30^0	4,34	4,22	4,II	4,0I	3,9I	3,8I	3.72	3,63	3,54	3,46	3,38
35	4,58	4,46	4,35	4,24	4,I3	4,03	3,93	3,83	3.74	3,65	3,57
40	4,90	4,77	4,65	4,53	4,42	4,3I	4,20	4,I0	4,00	3,9I	3,82
45	5,3I	5,I7	5,04	4,9I	4,79	4,67	4,55	4,44	4,34	4,23	4,I3
50	5,84	5,69	5,54	5,40	5,26	5,I3	5,0I	4,89	4,77	4,66	4,55
55	6,55	6,37	6,2I	6,05	5,90	5,75	5,6I	5,48	5,34	5,22	5,I0
60	7,5I	7,3I	7,I2	6,94	6,77	6,60	6,44	6,28	6,I3	5,99	5,85
65	8,88	8,65	8,43	8,2I	8,0I	7,8I	7,62	7,43	7,25	7,08	6,92
70	I0,98	I0,69	I0,4I	I0,I5	9,89	9,65	9,4I	9,I8	8,96	8,75	8,55

Приложение II.

ТАБЛИЦА ПОПРАВОК $\delta\gamma_{i,\kappa}$

B	$S \sin A_{i,\kappa,m}$								
	10	20	30	40	50	60	70	80	90
20^0	0"12	0"24	0"35	0"47	0"59	0"71	0"83	0"94	1"06
25	0,15	0,30	0,45	0,60	0,76	0,91	1,06	1,21	1,36
30	0,19	0,37	0,56	0,75	0,94	1,12	1,31	1,49	1,68
35	0,23	0,45	0,68	0,91	1,13	1,36	1,59	1,82	2,04
40	0,27	0,54	0,81	1,09	1,36	1,68	1,90	2,18	2,45
45	0,32	0,65	0,97	1,30	1,62	1,94	2,23	2,59	2,92
50	0,39	0,77	1,16	1,54	1,93	2,32	2,70	3,09	3,48
55	0,46	0,93	1,39	1,85	2,32	2,78	3,24	3,71	4,17
60	0,56	1,12	1,68	2,25	2,82	3,37	3,93	4,48	5,05
65	0,70	1,39	2,09	2,78	3,48	4,17	4,87	5,57	6,26
70	0,89	1,78	2,67	3,56	4,45	5,34	6,23	7,12	8.01
75	1,21	2,42	3,63	4,84	6,04	7,25	8,46	9,67	10,87

Приложение I2



Номограмма для определения величин $S \cdot \sin A$

Приложение I8.

ВЫЧИСЛЕНИЕ ДИРЕКЦИОННЫХ УГЛОВ ОРИЕНТИРНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПРИ ОДНОВРЕМЕННОМ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПРЯМОГО И ОБРАТНОГО АЗИМУТА СВЯЗУЮЩЕГО НАПРАВЛЕНИЯ ДВУМЯ ГИРОТЕОДОЛИТАМИ

$$\alpha = a_{гир} + \Delta + \delta A - \gamma$$

	п.Степаново /I/ ор. пункт /2/		Ор. пункт /2/ п. Степаново /I/
$a_{гир\,1.2}$	226°40'24"	$a_{гир\,2.1}$	46°40'II"
Δ	90 50 I4	Δ	90 50 43
δA	-I	δA	-I
$A_{г\,1.2}$	3I7°30'37"	$A_{г\,2.1}$	I37°30'53"
$-\gamma_1$	+I 26 3I	$-\gamma_2$	+I 26 II
$\alpha_{1.2}$	3I8 57 08	$\alpha_{2.1}$	I38 57 04
$\alpha_{1.2\,ур}$	3I8 57 06	w	+4
β_1	67°43'28"		
$\alpha_{1.3}$	26 40 34		

Приложение I4.

ВЫЧИСЛЕНИЕ УРАВНЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ АЗИМУТОВ ОРИЕНТИРНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ, ОПРЕДЕЛЁННЫХ ТРЕМЯ ГИРОТЕОДОЛИТАМИ, УСТАНОВЛЕННЫМИ НА РАЗЛИЧНЫХ ПУНКТАХ

Средние значения измеренных величин A_r	Поправки v	Уравненные значения A_r
I гиротеодолитом		
3I°43'26"	-2"	3I°43'24"
65 I5 29	-2	65 I5 27
II гиротеодолитом		
2II°43'37"	-I3	2II°43'24"
III гиротеодолитом		
245°I5'I2"	+I5	245°I5'27"

$$W_1 = A_{r_{1,2}} - (A_{r_{2,1}} \pm 180°) = -11''$$

$$W_2 = A_{r_{3,3}} - (A_{r_{3,1}} \pm 180°) = +17''$$

$$v_1 = -\frac{1}{3}(W_1 + W_2) = -2''$$

$$v_2 = \frac{1}{3}(2W_1 - W_2) = -13''$$

$$v_3 = \frac{1}{3}(2W_2 - W_1) = +15''$$

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
	Общие положения	3
I	Технические данные гиротеодолита Ги-Б2	5
II	Методика и организация работ на пункте	I4
III	Ведение полевого журнала и обработка результатов наблюдений	26
IУ	Эталонирование гиротеодолитов	33
У	Определение азимутов ориентирных направлений	35
УI	Техническая документация	39

Приложения

I.	Технический осмотр гиротеодолита	43
2.	Поверка установочного приспособления	44
3.	Проверка электрических цепей гиротеодолита	46
4.	Проверка механизмов арретирования и блокировки арретирования	47
5.	Проверка стабильности нульпункта и периода свободных колебаний чувствительного элемента	50
6.	Исследование защитных качеств магнитных экранов	53
7.	Проверка функционирования следящей системы гиротеодолита	55
8.	Определение широтного коэффициента "С"	57
9.	Указания по уходу за гиротеодолитами Ги-Б2	59
I0.	Таблица. Коэффициент "С" для гиротеодолита Ги-Б2	6I

Стр.

II. Таблица поправок $\delta\delta$ 63

I2. Номограмма для определения величин $S \cdot \sin A$ 64

I3. Вычисление дирекционных углов ориентирных направлений при одновременном определении прямого и обратного азимута связующего направления двумя гиротеодолитами 65

I4. Вычисление уравненных значений геодезических азимутов ориентирных направлений, определенных тремя гиротеодолитами, установленными на различных пунктах 66

Редактор С.П.Струков Корректор Г.П.Зайцева

Подписано в печать 24/X 1975 г. Формат 60х90/16.
Печ.л.4,25.Уч.-изд.л.I,27. Заказ 10 . Тираж 850 .Бесплатно.

ОНТИ ЦНИИГАиК, I25413, Москва,А-413, Онежская,26

gost.e-ecolog.ru