

Р. С. СИДОРИК, Г. Ф. МЕЛЬНИКОВ

ТОЧНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИСТИННЫХ АЗИМУТОВ ГИРОТЕОДОЛИТОМ Gi-C2

Гиротеодолит (или гиронасадка) Gi-C2 изготовлен на венгерском заводе MOM в Будапеште; конструктором его является лауреат премии Кошута Ференц Пузай. Прибор служит для автономного определения истинных (астрономических) азимутов направлений и может применяться при геодезических работах на земной поверхности, а также и под землей, для ориентирования шахт, тоннелей и т. д.

Определение азимутов этим прибором не зависит от метеоусловий, времени года и суток. Прибор может применяться в широтах $\pm 75^\circ$, в пределах температур окружающей среды от -40°C до $+50^\circ \text{C}$, при напряженности магнитного поля не выше 2 э и ветре, скорость которого не превышает 5 м/сек.

Определение направления истинного меридиана с помощью гиротеодолита основано на свойстве главной оси гироскопа с маятниковым подвесом совершать под влиянием суточного вращения Земли гармонические колебания, положение равновесия которых совпадает с плоскостью истинного меридиана точки стояния прибора.

Гиротеодолит Gi-C2 состоит из четырех основных частей (см. рис. 1). Поперечный разрез прибора показан на рис. 2. Общий вид теодолита вместе с гироскопической насадкой иллюстрируется рис. 3.

Сравнительная характеристика гиротеодолитов,
 изготовленных в СССР и Венгрии

Характеристика	MT-1	Gi-B1	Gi-B2	Gi-C2
Точность, сек	20"	20"	12"	25"*
Время определения ориентирного направления при одном пуске, мин (4 точки реверсии)	40—50	40—50	40—50	25
Система подвеса	торсионная	торсионная	торсионная	торсионная
Слежение	автомат.	ручное	автомат.	ручное
Вес комплекта без упаковки, кг	47**	92**	70	35
В том числе:				
гиротеодолит	16	21		9,3
штатив	18**	13		4,5
блок питания	5,5	12		5,5
аккумулятор	7,5	19		15

* по данным завода
 ** с упаковкой

Основной частью прибора является гироскопическая насадка, которая при помощи трех ножек-держателей жестко скрепляется с теодолитом. Внутри насадки (в нижней части) находится гиромотор, который центрируется торсионным подвесом. Для этого используется тонкая узкая металлическая лента, достаточно прочная для того, чтобы выдержать гиромотор в его рабочем положении. В нерабочем положении прибора или при его транспортировке гиромотор арретируется.



Рис. 1. Гиротеодолит Gi-C2;

1 — гироскопическая насадка; 2 — теодолит со штативом; 3 — блок питания (преобразователь); 4 — аккумулятор.

В качестве угломерной части гиротеодолита Gi-C2 использован оптический односекундный теодолит. Зрительная труба имеет не сетку нитей, а разделительную призму. Перестановка лимба на любой угол осуществляется вращением барабана.

Сравнительная характеристика гиротеодолитов, изготовленных в СССР и Венгрии, приведена в таблице.

Недостатком Gi-C2 является необходимость непрерывного наблюдения за движением чувствительного элемента.

Азимут ориентирного направления A вычисляется по формуле

$$A = M - N_0 + \Delta,$$

где M — измеренное направление;

N_0 — положение равновесия чувствительного элемента, определенное по точкам реверсии и исправленное поправкой за нульпункт;

Δ — поправка гиротеодолита.

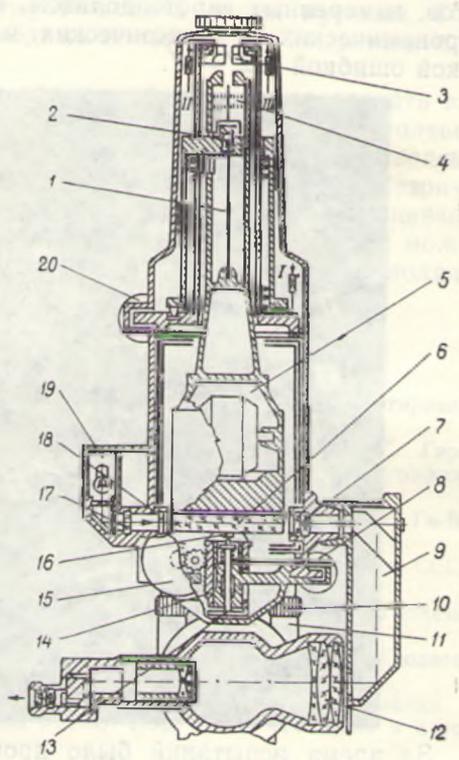


Рис. 2. Поперечный разрез прибора.

1 — верхняя закрепительная головка торсиона; 2 — торсион; 3 — контактные сегменты; 4 — токоподводящие спирали; 5 — корпус мотора; 6 — плоскопараллельное стекло; 7 — объектив чувствительного элемента; 8 — винт регулировки постоянной прибора (параллельности); 9 — базисная призма; 10 — предохранительная закрепительная гайка арретира; 11 — ножка-держатель; 12 — объектив зрительной трубы теодолита; 13 — винт устройства затухания колебаний; 14 — вал арретира; 15 — маховичок ручного арретира; 16 — резиновая мембрана устройства затухания колебаний; 17 — сетка нитей автоколлиматора; 18 — осветитель; 19 — винт регулировки арретира.

В сентябре—октябре 1966 г. при различных метеоусловиях и времени суток проводились полевые испытания двух опытных образцов гиротеодолитов Gi-C2. Несколько определений азимута было произведено в ночных условиях.

Точность приборов определялась путем сравнения значений азимутов, измеренных гиротеодолитом, с их значениями, полученными из астрономических и геодезических наблюдений со средней квадратической ошибкой $\pm 2''-3''$.

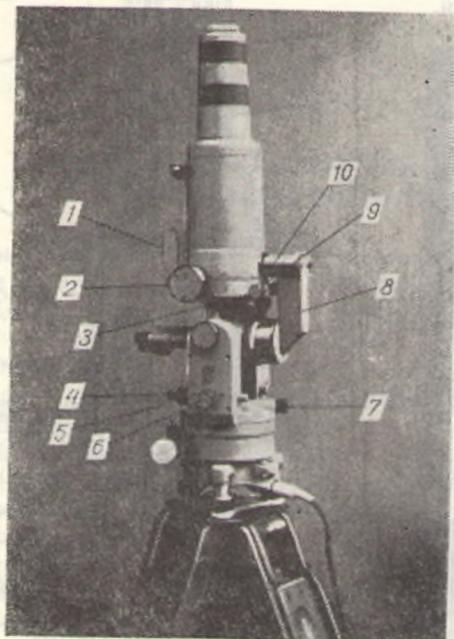


Рис. 3. Общий вид теодолита с гироскопической насадкой:

1 — осветитель чувствительного элемента; 2 — маховичок ручного арретира; 3 — зажимная гайка предохранительного арретира; 4 — вертикальный зажимной винт; 5 — вертикальный наводящий винт; 6 — рукоятка переключения кругов; 7 — окуляр оптического отвеса; 8 — базисная призма; 9 — винт регулировки постоянной прибора (параллельности); 10 — зажимная ручка базисной призмы.

За время испытаний было произведено 42 пуска гиротеодолитом № 853333 и 40 — гиротеодолитом № 853341. При каждом пуске выполнялись: 1) наблюдения двух ориентирных направлений; 2) определение нуля из четырех точек реверсии перед пуском гиromотора; 3) пуск гиromотора и определение положения равновесия чувствительного элемента по четырем точкам реверсии; 4) определение нуля после торможения гиromотора; 5) наблюдения двух ориентирных направлений.

Расхождение между двумя определениями нуля допускалось ± 1 деление. Измерялись также температура воздуха, давление и скорость ветра.

До и после наблюдений производились определения постоянной поправки гиротеодолитов из 18 пусков (9 пусков до наблюдений и 9 пусков после наблюдений), которые были стабильны на протяжении всего периода работ. Приборы перевозились на автомашине по грунтовым и шоссейным дорогам (около 500 км).

В результате испытаний были получены следующие среднеквадратические ошибки определения азимутов: для гиротеодолита № 853333 — $\pm 12''{,}3$, для гиротеодолита № 853341 — $\pm 10''{,}2$.

Эти данные позволяют сделать вывод, что при помощи гиротеодолита Gi-C2 можно определить истинные азимуты с точностью $\pm 15''$. При благоприятных условиях наблюдений и при достаточной опытности наблюдателя она может быть повышена до $\pm 10''$. Прибор удобен и прост в эксплуатации. В отличие от MT-1, Gi-B1, Gi-B2 при его помощи

можно производить наблюдения со столбов и столиков геодезических сигналов; он не требует длительного подогрева.

Наиболее надежным является способ определения азимутов направлений при помощи двух гиротеодолитов одним пуском (четыре точки реверсии). Менее надежным, но достаточным, является способ определения при помощи одного гиротеодолита двумя пусками. При скорости ветра более 5 м/сек необходимо пользоваться защитным брезентом.

Результаты, полученные в ходе испытаний, позволяют сделать вывод о возможности использования гиротеодолита Gi-C2 для полевых геодезических работ. Например, при ориентировке свободных геодезических сетей, при прокладке и привязке теодолитных и полигонометрических ходов (особенно когда нет видимости между пунктами привязочной стороны), при обратных засечках и т. д. Хорошие результаты может дать применение гиротеодолитов в совокупности со свето- и радиодальномерами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лавров В. Н., Житомирский И. Б. Новые маркшейдерские гирокомпасы MB2 и MT1. «Уголь», № 1, 1965.
2. Лавров В. Н., Житомирский И. Б., Луковатый Ю. С. Гиро-скопический способ определения дирекционных углов. «Геодезия и картография», № 2, 1966.
3. Оглобин Д. Н. Новый венгерский маркшейдерский гирокомпас Ги-Б1. «Горный журнал», № 9, 1965.
4. Оглобин Д. Н., Лавров В. Н. Маркшейдерские гирокомпасы СССР и зарубежных стран. «Уголь», № 7, 1965.
5. Серговский Ю. В. Результаты исследований гиротеодолитов. «Геодезия и картография», № 1, 1966.
6. Фехер Дердь. Исследование гиротеодолита Ги-Б1. Изв. вузов, «Геодезия и аэрофотосъемка», № 4, 1964.
7. Ференц Халмош. Гиротеодолиты и их применение (Исследования и опыт эксплуатации инструмента Ги-Б1 фирмы MOM). Изв. вузов, «Геодезия и аэрофотосъемка», № 4, 1966.

Работа поступила
11 мая 1967 года.