

УДК 528.04

ЗАСТОСУВАННЯ НОВОЇ ГІРОСКОПІЧНОЇ НАСАДКИ GYROMAX AK-2M ФІРМИ GMT ДЛЯ ВИКОНАННЯ ОРІЄНТУВАННЯ В ПІДЗЕМНИХ УМОВАХ

М. Білоус., В. Ковтун., С. Марчук., О. Рошин, І. Тревого
Національний університет “Львівська політехніка”

Мета виконання орієнтувальних робіт

Досвід експлуатації підземних видів транспорту показав, що кращим видом сучасного міського транспорту є метрополітен.

У Києві збудовано мережу метрополітену та продовжують будувати ще три лінії: Святошино-Броварська, Куренівсько-Червоноармійська та Сирецько-Печерська. У перспективі планується будівництво Подільсько-Вигурівської та Лівобережної лінії. Тунелі метрополітену споруджуються як відкритим, так і закритим способами у складних гірничих і гідрогеологічних умовах.

Орієнтування підземних виробок під час будівництва тунелів метро має важливе значення і пов'язане зі складністю виконання геодезично-маркшейдерських робіт в підземних умовах, де постійно працюють будівельні механізми та технологічний транспорт.

Основним завданням для маркшейдерської служби є забезпечення проектного напрямку виробок, який пов'язаний з досягненням підземного сходження (збійки) тунелів діаметрами понад 5,1 м з точністю до 100 мм.

Суворе дотримання запроєктованих розмірів є основним як для окремих елементів і частин, так і тунельної споруди загалом, оскільки тунелі під землею будують окремими ділянками, не зв'язаними між собою. Досягти цього можливо тільки завдяки точному орієнтуванню планових мереж. Найпрогресивнішим тут є метод орієнтування за допомогою гіроскопічних приладів.

Інструментальне та технологічне забезпечення об'єкта робіт

Під час геодезично-маркшейдерських робіт у підземних виробках гіроскопічний спосіб залишається єдиним надійним засобом, що забезпечує необхідну точність і надійність орієнтування планових підземних мереж.

Фахівці ДП “Укргеодезмарк” здобули певний досвід виконання точних робіт з гіроскопічного орієнтування у підземних умовах на всіх етапах.

У 2008 році ДП “Укргеодезмарк” ВАТ “Київметробуд” придбали сучасну гіроскопічну насадку **GYROMAX AK-2M** фірми **GMT (GeoMess Technik) GERMANY (Німеччина)** (рис. 1).

Технічні характеристики гіронасадки

Точність гранична	20 "
тривалість вимірювання	пуск 15 хв.
живлення	24 V
вага	гіронасадка 3,6 кг батарея 5,5 кг
габарити, розміри	540x340x230 мм (в кейсі для транспортування)

Гіроскопічна насадка **GYROMAX AK-2M** фірми **GMT (GeoMess Technik)** працює на базі інженерного електронного тахеометра **GTS-722** з вбудованою операційною системою **Windows CE.Net™**. Тахеометр **GTS-722** поєднує в собі досягнення електронних технологій Японської компанії **Topcon**. Точність вимірювань ліній тахеометром становить $\pm(2 + 2 \cdot 10^{-6})$.мм, а кутів – 2".

Вільні коливання після роботи гіромотора визначають двічі, а якщо між цими визначеннями розбіжність більше 0,5 одиниці, то й більше. Для обчислення азимута береться середнє значення вільних коливань.

Щоби визначити поправку дирекційного кута лінії необхідно врахувати величину приладової поправки Δ та величину зближення меридіанів γ . Для обчислення приймають середнє значення Δ .

Польові дослідження гіроскопічної насадки **GYROMAX AK-2M** виконано на будівництві Київського метрополітену. За результатами врівноваження ходів підземної полігонометрії після збіжки правого та лівого перегінних тунелів ст. “Голосіївська” – ст. “Васильківська” встановлено, що точність гіроскопічного орієнтування новою гіронасадкою **GYROMAX AK-2M** становить $15 - 20''$ і відповідає технічним характеристикам приладу.

Виконані експериментальні дослідження використання нової гіронасадки для створення геодезичної основи. Встановлено, що за фіксованої точності азимутальні ходи стають істотно довші за кутоміри на 30–50 %.

Висновки

1. Описана гіронасадка **Gyromax AK-2M** фірми **GMT GERMANY** є сучасним електронним і оптикомеханічним приладом, який забезпечує необхідну точність гіроскопічного орієнтування в тунелях.

2. Впровадження гіронасадки дає можливість визначити дирекційні кути в підземних умовах, де інші сучасні методи (наприклад GPS) складно застосовувати.

3. Досвід використання нової гіронасадки в ДП “Укргеодезмарк” показав, що її переваги полягають у високій ефективності, мобільності і надійності. Технологія гіроскопічного орієнтування новою гіронасадкою може бути рекомендована для інших будівельних і гірничих підприємств України, які ведуть підземні геодезичні і маркшейдерські роботи.

4. Гіронасадку можна використовувати у разі створення геодезичної основи з істотним збільшенням довжин азимутальних ходів.

Література

1. Воронов Н.Н., Ашимов Н.М. Гироскопическое ориентирование. – М.: Недра, 1973. – С. 224.
2. Тревого И.С., Шевчук П.М., Муха В.И. Точность полигонометрии проложенной с применением гиротеодолитов // Геодезия и картография, 1980. – № 3. – С.25–27.

Застосування сучасної гіроскопічної насадки GYROMAX AK-2M фірми GMT для виконання орієнтування в підземних умовах М. Білоус, В. Ковтун, С. Марчук, О. Рошин, І. Тревого

Аналізуються результати застосування нової гіронасадки для гіроскопічного орієнтування на підземних об'єктах.

Использование современной гироскопической насадки GYROMAX AK-2M фирмы GMT для ориентирования в подземных условиях М. Билюс, В. Ковтун, С. Марчук, О. Рошин, И. Тревого

Анализируются результаты применения новой гиронасадки для гироскопического ориентирования на подземных объектах.

Use of modern gyroscopic attachment of the GYROMAX AK-2M firm GMT for orientation in underground terms

M. Bilous, V. Kovtun, S. Marchuk, O. Roschin, I. Trevogo

The results of application of a new gyroscopic attachment for the gyroscopic orientation on underground objects are analysed.