

2. Діапазон вимірювань кутоміром АУПНТ кута неузгодженості нівелірів – від мінус 30" до 30".
 3. Номінальне значення ціни найменшої поділки шкали мікроподачі кутоміра АУПНТ – 0,5" (фактичне значення визначають за результатами первинної перевірки).
 4. Діапазон кута нахилу поворотної платформи предметного стола АУПТ при визначенні діапазону роботи компенсатора геодезичних приладів – від мінус 40' до 40'.
 5. Ціна найменшої поділки шкали гвинта мікроподачі поворотної платформи предметного стола АУПТ – 2'.
 6. Середня квадратична похибка відтворення кута 180° візирними осями автоколімаційних зорових труб АУПТ у вертикальній і горизонтальній площинах – не більше ніж 0,7".
 7. Середня квадратична похибка визначення діапазону роботи компенсатора геодезичних приладів – не більше за 0,5'.
 8. Середня квадратична похибка вимірювання кутоміром АУПНТ кута неузгодженості нівелірів – не більше за 0,7".
 9. Систематична складова похибки відтворення горизонтальної візирної осі АУПН – від мінус 1,0" до 1,0".
 10. Середня квадратична похибка відтворення горизонтальної візирної осі АУПН – не більше за 0,7".
 11. Максимальна висота піднімання предметного стола АУПТ – не менше ніж 110 мм.
 12. Електричне живлення – від мережі змінного струму напругою від 187 до 242 В, частотою (50 ± 1) Гц.
 13. Споживана потужність – не більше 25 за ВА.
 14. Габаритні розміри – не більше ніж:
 - довжина – 850 мм;
 - ширина – 1500 мм;
 - висота – 1400 мм.
 15. Маса – не більше за 90 кг.
 16. Час готовності установки до роботи – не більше від 5 хвилин.
- За результатами досліджень метрологічні характеристики АУПНТ в 1,5 – 2 рази переважають наведені.
- Технічні можливості АУПНТ дають змогу під час перевірки геодезичних приладів виконувати такі операції контролю метрологічних характеристик:
- контроль положення бульбашки установлювального рівня геодезичних приладів і його юстирування;
 - контроль положення бульбашки циліндричного рівня при алідаді теодолітів і тахеометрів і його юстирування;
 - контроль нахилу сітки ниток зорової труби геодезичних приладів та її юстирування;
 - контроль діапазону й похибки компенсації компенсатором кутів нахилу осі;
 - контроль співвісності візирної осі оптичного центрира з вертикальною віссю теодолітів і тахеометрів;
 - контроль колімаційної похибки (відхилення від перпендикулярності візирної осі до осі обертання труби) теодолітів і тахеометрів та її юстирування;
 - контроль місця нуля (місця зеніту) теодолітів і тахеометрів і її юстирування;
 - контроль неперпендикулярності осі обертання труби до осі обертання алідади теодолітів і тахеометрів;
 - контроль ексцентриситету горизонтального й вертикального кругів теодолітів і тахеометрів;
 - визначення середньої квадратичної похибки (СКП) вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів теодолітами й тахеометрами;
 - контроль кута неузгодженості нівелірів всіх типів, зокрема з компенсаторами і його юстирування.

Інші операції перевірки, виконання яких не пов'язане з АУПНТ: зовнішній огляд, випробування геодезичних приладів, визначення рену горизонтального й вертикального кругів оптичних теодолітів; ціну поділки оптичного мікрометра високоточних нівелірів визначають відповідно до розділу паспорта на прилад, не знімаючи геодезичного приладу із предметного стола АУПНТ.

Розроблено й введено в конструкцію новий вузол, призначений для перевірки приладів вертикального проектування, застосовуваних у висотному будівництві.

Розроблена й докладно описана в [1] методика виконання вимірювань під час перевірки, що дає змогу за мінімуму операцій перевірки проконтролювати практично всі метрологічні характеристики нівелірів, оптичних теодолітів, кутомірної частини оптичних та електронних тахеометрів.

Розроблено й введено до складу комплексу АУПНТ комп'ютерну програму, яка дає змогу повністю автоматизувати процес обчислень під час обробки результатів вимірювань. Відліки при крузі ліворуч та крузі праворуч теодоліта або тахеометра без запису до протоколу вводять безпосередньо в комп'ютер і обробляють в оперативному режимі.

Певною проблемою є перевірка АУПНТ, тому що відповідно до [2] для перевірки необхідні два автоколіматори, перевірені як еталони 1 розряду за ГОСТ 8.016 /3/. Практично всі організації, які придбали АУПНТ, не мають таких приладів. Навіть якщо вони є, то доволі громіздкі в застосуванні. Із цієї причини Укрметрестстандартом була розроблена **Установка автоматизованого контролю та відтворення горизонтальної візирної осі (УКВГ)** на базі компактних високоточних фотоелектричного автоколіматора та електронного рівня.

Основними метрологічними характеристиками автоколіматора є:

- діапазон вимірювання плоского кута в горизонтальній і вертикальній площинах – від мінус 3 до 3';
- середня квадратична похибка вимірювання плоского кута в горизонтальній і вертикальній площинах, не більше за 0,1".

Основними метрологічними характеристиками рівня є:

- діапазон вимірювання кута нахилу відносно прямовисної лінії – від мінус 10 до 10';
- середня квадратична похибка вимірювання кута нахилу відносно прямовисної лінії, не більше ніж 0,1".

Основними метрологічними характеристиками **Установки автоматизованого контролю та відтворення горизонтальної візирної осі (УКВГ)** є:

- діапазон вимірювання кута відхилення візирної осі геодезичних приладів від горизонтальної площини – від мінус 3 до 3';
- середня квадратична похибка вимірювання кута відхилення візирної осі геодезичних приладів від горизонтальної площини, не більше за 0,15".

УКВГ – це високоточний автоматизований аналог АУПН, який можна застосовувати для перевірки АУПН та АУПТ у вертикальній площині (контролю автоколімаційної горизонтальної візирної осі АУПН і у вертикальній площині розгорнутого кута АУПТ). Крім того, якщо УКВГ встановлений на АУПТ замість АУПН, він може застосовуватись також для перевірки нівелірів, теодолітів і тахеометрів. При цьому значно зростає точність визначення метрологічних характеристик геодезичних приладів та підвищується продуктивність праці за рахунок автоматизації, адже результати вимірювань за допомогою УКВГ надходять до з'єданого з ним комп'ютера безпосередньо у протокол перевірки для подальшої обробки.

Перевагою УКВГ є і те, що він дає змогу одночасно вирішити і проблему перевірки лазерних нівелірів, для яких кут між площиною горизонту й оптичною віссю лазерного променя визначається за допомогою програмного забезпечення, іншого, ніж для оптичних приладів.

На базі та за принципом роботи УКВГ створений також експериментальний зразок автоматизованого еталонного приладу для перевірки приладів вертикального проектування – як оптичних, так і лазерних. На цьому приладі визначається як відхилення візирної осі оптичного приладу чи оптичної осі лазерного променя від вертикалі, так і діапазон та похибка роботи їхнього компенсатора.

Нині ведеться підготовка до серійного випуску названих приладів, до їхніх державних приймальних випробувань та занесення до Державного реєстру засобів вимірювальної техніки.

Література

1. МПУ 164/01-2003 Нивелиры, теодолиты, тахеометры (угломерная часть). Методика поверки.
2. МПУ 142/01-2003 Установка автоколлимационная для поверки нивелиров и теодолитов АУПНТ. Методика поверки.
3. ГОСТ 8.016 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений плоского угла.

Перспективи розвитку метрологічного забезпечення вимірювань площинного кута в галузі геодезії

О. Самойленко, В. Заєць, Б. Кукарека

Коротко описана конструкція і технічні можливості **Установки автоколімаційної для перевірки нівелірів і теодолітів (АУПНТ)**. Запропоновано вирішення проблеми її перевірки, а також автоматизації перевірки теодолітів, тахеометрів, нівелірів, зокрема лазерних, за допомогою розробленої Укрметстандартом **Установки автоматизованого контролю і відтворення горизонтальної візирної осі (УКВГ)** на основі портативного високоточного фотоелектричного автоколіматора та електронного рівня.

Перспективы развития метрологического обеспечения измерений плоского угла в области геодезии

А. Самойленко, В. Заец, Б. Кукарека

Кратко описана конструкция и технические возможности **Установки автоколлимационной для поверки нивелиров и теодолитов (АУПНТ)**. Предложено решение проблемы ее поверки, а также проблемы автоматизации поверки теодолитов, тахеометров, нивелиров, в том числе лазерных, при помощи разработанной Укрметрестандартом **Установки автоматизированного контроля и воспроизведения горизонтальной визирной оси (УКВГ)** на основе портативных высокоточных фотоэлектрического автоколлиматора и электронного уровня.

Future development metrological provision of plane angle measurement in the sphere of geodesy

A. Samoylenko, V. Zajetz, B. Kukareka

This article deals with short description construction and technical opportunity of **Autocollimation Plant for Calibration Levels and Theodolites (APCLT)**. The problems connected with its checking and automation of checking theodolites, tachymeters and levels can be solved with the help of Plant for Automated Control and Reproduction Horizontal Axes of Sight on the base of portative precise photoelectric autocollimator and electronic level developed by Ukrmetrteststandard