

автомобільних транспортних систем : Монографія – Кропивницький. Видавець «Код», -2017. -370 с.

3. Бондар Т.В. Аналіз причин виникнення аварійності – шлях до обґрунтованого планування заходів і підвищення безпеки руху. Автошляховик України, 4, 2010, с. 45-46

4. Кашканов А.А., Грисюк О.Г. Безпека автомобільного транспорту, Навч. посібн. Вінниця, ВНТУ, 2005. 177 с.

5. Соловйова О.О., Висоцька І.І., Герасименко І.М. Загальний курс транспорту. Навч. посібн. –Київ, НАУ, 2018. 244 с.

ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ТОЧНІСТЬ ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ

Савченко А.В., ст. гр. ДГ-42-19

(науковий керівник к.т.н., доц. Урдзік С.М.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Геодезичні виміри виконуються у реальних умовах довкілля. Вплив довкілля визначається низкою метеорологічних чинників які впливають на точність геодезичних вимірів, сукупність яких викликають похибки за впливом довкілля. Для підвищення точності та якості геодезичних робіт потрібно враховувати ці фактори шляхом введення поправок у результати вимірювань.

При геодезичних роботах основний обсяг інформації одержують за допомогою геодезичних вимірів, які класифікуються таким чином:

- за призначенням;
- за точністю;
- за об'ємом;

- характером одержуваної інформації;
 - за інструментальною природою одержуваної інформації;
 - щодо взаємозалежності результатів вимірювань.
- За своїм призначенням геодезичні виміри бувають:
- кутові (рис. 1);
 - лінійні;
 - нівелірні (вимірюються висоти чи перевищення);
 - координатні (вимірюються координати або їх збільшення).

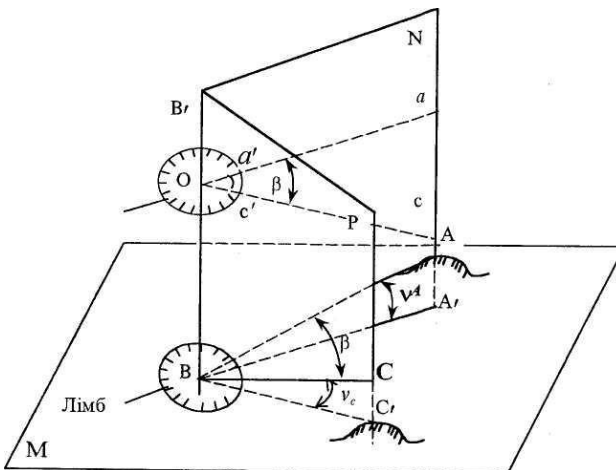


Рисунок 1 – Схема вимірювання горизонтальних та вертикальних кутів

Практична корисність будь-якого вимірювання визначається зазначенням його похибки, тобто кількісної характеристики відхилення результату вимірювання від істинного значення.

Джерелами виникнення похибок є всі учасники процесу вимірювання: спостерігач (людський фактор), вимірювальний прилад (інструментальні похибки), зовнішнє середовище (зовнішні умови) при яких виробляються вимірювання та методика, що

застосовується (похибки, обумовлені недосконалістю прийнятого методу вимірювання) (рис.2) [2].



Рисунок 2 – Виконання зйомки на будівництві

При проведенні вимірювань важливим фактором є середовище, в якому вони проводяться. Негативно впливають:

- погані погодні умови (опади, вітер, туман, висока температура) (рис.3);

- нестандартне розташування об'єкта (болота, запруды, високогір'я);

- наявність технічних засобів, що породжують вібрації (сусідство із залізницями, метро, гідроелектростанціями та ін.);

- присутність тварин та комах (саме неприємне - це мошка, комарі та оводи);

- зимовий час, коли температура тримається близько нуля градусів (прилади можуть працювати з перебоями, батареї швидко сідають).



Рисунок 3 – Погані погодні умови (туман)

Геодезистам нерідко доводиться стикатися з усіма цими перешкодами на шляху до вирішення поставлених завдань [3]. Але існують методики та обладнання, здатне мінімізувати вплив зовнішніх негативних факторів.

Умови проведення вимірювань, що впливають на точність вимірів, включають в себе зовнішні і внутрішні впливові фактори.

Під внутрішніми розуміються фактори діючі всередині самого засобу виміру. До них відносяться взаємні та паразитні електромагнітні впливи елементів та їх з'єднань один на одного, тепловиділення, тертя, акустична емісія тощо.

Зовнішні фактори включають в себе зміну параметрів навколишнього середовища (температури, вологості, тиску), напруги в мережі живлення, наведення від розташованих поблизу електричних, магнітних, електромагнітних гравітаційних полів, прискорень і тощо.

Помилки приладів обумовлені їх недосконалістю, наприклад, помилка у куті, вимірюному теодолітом, вісь обертання якого неточно приведена у вертикальне положення.

Особисті помилки пов'язані з особливостями спостерігача, наприклад різні спостерігачі по-різному наводять зорову трубу на візирну мету [4].

Так як грубі помилки повинні бути виключені з результатів вимірювань, а систематичні виключені або ослаблені до мінімально допустимої межі, проектування вимірювань з необхідною точністю, оцінку результатів виконаних вимірювань проводять, ґрунтуючись на властивостях випадкових помилок.

Умови проведення вимірювань впливають на всі інші елементи вимірювального процесу – на об'єкт вимірювань, спосіб і засоби вимірювань.

Основні фактори, які визначають особливості геодезичних вимірювань кутів та довжин ліній в умовах будівельного майданчика [5]:

- короткі сторони в інженерно-геодезичних мікромережах;
- мікроклімат, виділення тепла, диму, пилюки, випаровування,
- конденсація пари, коливання температури;
- багато перешкод постійних і тимчасових;
- різкі перепади висот;
- наявність джерел електромагнітних полів, які відхиляють промінь і
- створюють локальні рефракційні поля;
- вібрація;

На основі згаданих факторів можна сформулювати особливості геодезичних вимірювань:

1. Зростає вплив похибок центрування та редукації.

2. Необхідно враховувати вплив нахилу осі обертання труби на точність вимірювання горизонтальних кутів

$$\delta_n = b \frac{\tau}{2} ctgz \quad (1)$$

де δ_n – похибка кута за нахил осі труби;

z – зенітна віддаль;

τ – ціна найменшої поділки циліндричного рівня;

b – нахил осі в півділеннях рівня.

3. Рекомендовано, щоб візирний промінь проходив не ближче 1 метра від перешкоди.

4. Можливі інтенсивні коливання зображення.

5. Можливі різкі локальні заломлення променю.

Похибки, обумовлені впливом навколишнього середовища, виявляються в зовнішніх умовах, що змінюються: зовнішньої температури повітря і атмосферного тиску, прозорості повітря і коливання повітряних мас.

Найбільш істотний вплив на точність вимірів має бічна складова рефракції.

Рефракція геодезична – різні види та прояви рефракційних електромагнітних хвиль, обумовлені викривленням траєкторії поширення цих хвиль і супутні геодезичним вимірюванням (рис. 4) [1].



Рисунок 4 – Рефракція на дорозі

Вона є наслідком проходження візирного променя через повітряні шари з різною щільністю, яка залежить від розподілу температури [6]. Тому рефракційне поле ототожнюється з температурним полем та значенням кута рефракції, що визначається як:

$$\delta'' = 10,9 \frac{P}{T^2} \times S \frac{dt}{dy} \quad (2)$$

де P – тиск повітря;

T – абсолютна температура;

S – відстань між приладом та візирною метою;

dt/dy – горизонтальний градієнт температури.

Для ослаблення впливу рефракції вимірювання необхідно проводити в години спокійної атмосфери, а сторони кута не розташовувати близько до стін будівель або інших споруд, що мають локальне температурне поле.

Помилки вимірів поділяють за двома ознаками: характером їхньої дії та джерелом походження.

За характером дії помилки бувають грубі, систематичні та випадкові [4].

Грубими називають помилки, що перевершують за абсолютною величиною деяку, встановлену для даних умов вимірювань, межу. Вони відбуваються здебільшого внаслідок промахів та прорахунків виконавця. Такі помилки виявляють повторними вимірами, а результати, що їх містять, бракують і замінюють новими. Помилки, які за знаком або величиною одноманітно повторюються в багаторазових вимірах (наприклад у довжині лінії через неточне знання довжини мірного приладу, через неточність укладання мірного приладу в створі цієї лінії тощо), називають систематичними. Вплив систематичних помилок прагнуть виключити з результатів вимірювань або послабити ретельною перевіркою вимірювальних приладів, застосуванням відповідної методики вимірювання, а також введенням поправок у результати вимірювань.

Випадкові помилки – це помилки, розмір та вплив яких на кожен окремий результат виміру залишається невідомим. Величину та знак випадкової помилки заздалегідь встановити не можна. Однак теоретичні дослідження та багаторічний досвід вимірювань показують, що випадкові помилки підпорядковані певним ймовірнісним закономірностям, вивчення яких дає змогу отримати найбільш надійний результат та оцінити його точність.

Література

1. Рефракция (рефракция геодезическая) : веб-сайт. URL: <http://spbtgik.ru/book/1701.htm>
2. Какие факторы оказывают влияние на точность измерений?: веб-сайт. URL: https://studref.com/552780/geografiya/kakie_faktory_okazyva_yu_vliyanie_tochnost_izmereniy
3. Точность геодезических измерений : веб-сайт. URL: <https://domzem.su/tochnost-geodezicheskikh-izmerenij.html>

4. Види помибок вимірювань – Інженерна геодезія: веб-сайт. URL: <http://lib4all.ru/base/B2005/B2005Part16-36.php>
5. Бачишин Б. Д. Інженерна геодезія: навч. посіб. [Електронне видання]. Рівне : НУВГП, 2020. 46 с.
6. Основные погрешности измерения горизонтальных углов: веб-сайт. URL: <https://studfile.net/preview/9905496/page:13/>

ФОРМУВАННЯ ЦММ ЛІНІЙНОГО ОБ'ЄКТУ У ГЕОПОРТАЛІ GOOGLE ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ

Буркун І.В. ст. гр. ДГ-51-22

(науковий керівник к.т.н., доц. Мусієнко І.В.)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Найбільш доступною технологією формування ЦММ лінійного об'єкту є геопорталі Google Планета Земля. Використовуючи це середовище можна зібрати дані для ЦММ полюбій території знаходячись у офісі, але є важлива ознака цієї діяльності – потрібно усвідомлювати аспект точності збору такої просторової інформації. Питання точності представлення даних геопорталом Google Планета Земля є не вирішеним на даний момент. В даній роботі розглядається технологія формування ЦММ лінійного об'єкту у Google Планета Земля.

Технологія формування ЦММ лінійного об'єкту у системі Google Планета Земля складається з наступних етапів:

- 1) прокладання траси лінійного об'єкту;
- 2) розбивка траси на пікети;
- 3) встановлення плюсових точок траси;
- 4) створення поперечних профілів траси;