

Полігонометрія 4 класу, 1 і 2 розрядів

Мережі полігонометрії 4 класу, 1 і 2 розрядів створюються у вигляді окремих ходів або систем ходів (рис.1).

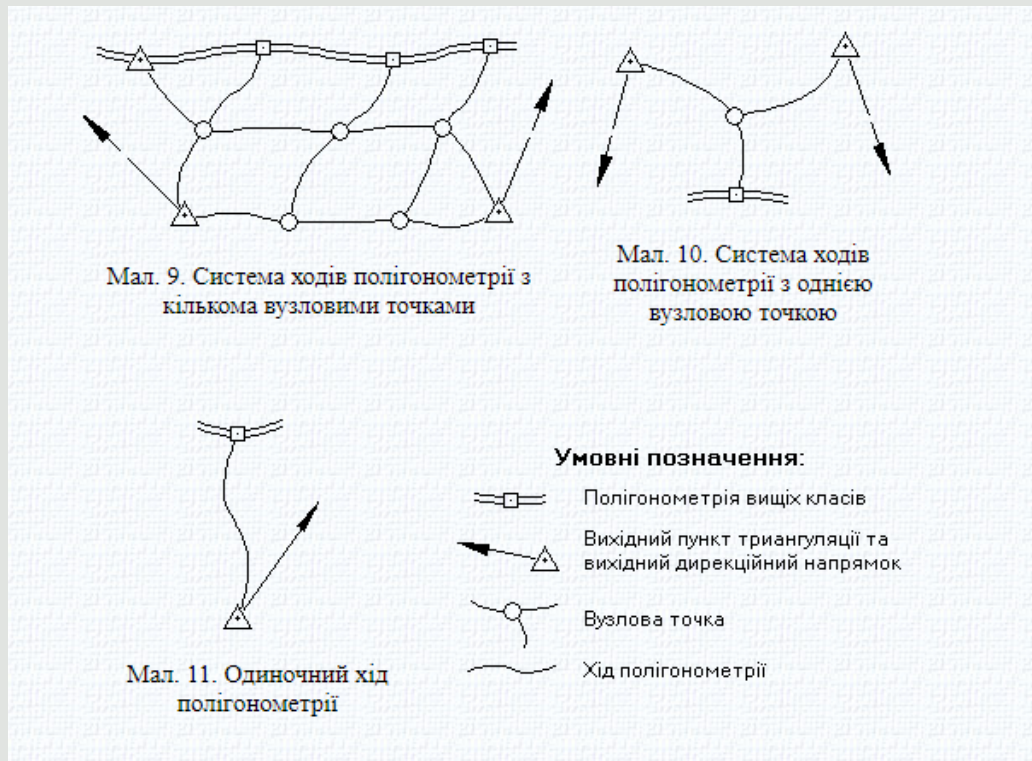


Рис.1. Приблизні схеми побудови полігонометричних мереж 4 класу, 1 та 2 розрядів

Окремий хід полігонометрії повинен опиратися на два вихідних пункти. На вихідних пунктах вимірюють прилеглі кути.

Як виняток, у разі відсутності між вихідними пунктами видимості з землі, допускається:

- прокладання ходу полігонометрії, що опирається на два вихідні пункти без кутової прив'язки на одному з них. Для контролю кутових вимірів використовують дирекційні кути на орієнтирні пункти державної геодезичної мережі або дирекційні кути прилеглих сторін, які одержані з астрономічних вимірів з середньою квадратичною помилкою 5" або вимірів гіротеодолітами з середньою квадратичною помилкою 10";

- координатна прив'язка до пунктів геодезичної мережі. При цьому для контролю кутових вимірів (з метою виявлення грубих помилок вимірів) використовують дирекційні кути на орієнтирні пункти або азимути, що одержані з астрономічних або гіротеодолітних вимірів. Замість останніх дозволяється прокладати кутові ходи, які утворюють замкнуті фігури з включенням вихідних пунктів.

Прокладання висячих ходів не допускається.

При створенні мереж полігонометрії 4 класу, 1 і 2 розрядів треба дотримуватися вимог, що наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Показники	4-й клас	1-й розряд	2-й розряд
1	2	3	4
Гранична довжина ходу, км:			
окремого	14.0	7.0	4.0
між вихідною і вузловою точками	9.0	5.0	3.0
між вузловими точками	7.0	4.0	2.0
Граничний периметр полігону, км	40	20	12
Довжини сторін ходу, км:			
найбільша	3.00	0.80	0.50
найменша	0.25	0.12	0.08
середня	0.50	0.30	0.20
Кількість сторін у ході, не більше	15	15	15
Відносна помилка ходу, не більше	1:25000	1:10000	1:5000
Середня квадратична помилка виміряного кута (за нев'язками у ходах і в полігонах), кутові секунди, не більше	3	5	10
Кутова нев'язка ходу або полігона, кутові секунди, не більше, де n - кількість кутів у ході	$5\sqrt{n}$	$10\sqrt{n}$	$20\sqrt{n}$
Середня квадратична помилка вимірювання довжини сторони, см:			
до 500 м	1	1	1
від 500 до 1000 м	2	2	-
понад 1000 м	1:40000	-	-

Примітки:

1. При вимірюванні сторін полігонометрії слід уникати переходу від дуже коротких сторін до найдовших.

2. Як виняток, у ходах полігонометрії 1 розряду довжиною до 1 км і в ходах полігонометрії 2 розряду довжиною до 0.5 км допускається абсолютна лінійна нев'язка 10 см.

3. Кількість кутових і лінійних нев'язок, близьких до граничних, не повинна перевищувати 10 %.

В окремих випадках, коли абсолютна лінійна нев'язка і довжина ходу задаватимуться технічним завданням, кількість сторін у ході, при використанні електронних віддалемірів, треба розраховувати за формулою:

$$M^2 = m_s^2 n + \frac{m_\beta^2}{\rho^2} [S^2] \frac{n+3}{12} ,$$

а допустима довжина ходу за формулою: $[S] = M \cdot T$,

де:

M - абсолютна лінійна нев'язка; m_s - середня квадратична помилка вимірювання довжини сторони; m_β - середня квадратична помилка вимірювання кута; n - кількість сторін у ході; $[S]$ - довжина ходу; T – знаменник відносної помилки ходу.

Віддалі між пунктами паралельних ходів полігонометрії даного розряду, що близькі до граничних, повинні бути не менше:

у полігонометрії 4 класу - 2.5 км;

у полігонометрії 1 розряду - 1.5 км.

При менших віддальх найближчі пункти паралельних ходів повинні бути зв'язані ходами відповідного розряду.

Примітки: 1. При вимірюванні сторін полігонометрії слід уникати переходу від дуже коротких сторін до найдовших. 2. Як виняток, у ходах полігонометрії 1 розряду довжиною до 1 км і в ходах полігонометрії 2 розряду довжиною до 0.5 км допускається абсолютна лінійна нев'язка 10 см. 3. Кількість кутових і лінійних нев'язок, близьких до граничних, не повинна перевищувати 10%.

З метою забезпечення більшої жорсткості мережі треба прагнути до скорочення багатоступінчастості мережі, обмежуючись розвитком полігонометрії 4 класу і 1 розряду.

На всі закріплені точки ходів полігонометрії повинні бути передані позначки нівелюванням IV класу або технічним.

У гірській місцевості при забезпеченні знімань з перерізом рельєфу через 2 і 5 м допускається визначення висот точок ходів полігонометрії тригонометричним нівелюванням.

Вимірювання кутів на пунктах полігонометрії виконують способом вимірювання окремого кута або способом кругових прийомів за триштативною системою оптичними приладами не нижче 5-секундної точності. Центрування приладу та візирних марок виконують з точністю 1 мм.

Спосіб кругових прийомів застосовують, коли кількість напрямків на пункті більше двох.

Перед початком робіт, але не рідше одного разу на рік, прилади перевіряють і досліджують.

При вимірюваннях способом окремого кута алідаду обертають тільки за ходом годинникової стрілки або тільки проти ходу годинникової стрілки.

При вимірюваннях круговими прийомами в першому півприйомі алідаду обертають за ходом годинникової стрілки, а в другому - в протилежному напрямку.

. Кількість прийомів, у залежності від розряду полігонометрії і точності приладу, що застосовується, наведена в табл.3.

Таблиця 3

Прилади з точністю вимірювання кутів	Кількість прийомів		
	4 клас	1 розряд	2 розряд
1"	4	-	-
2"	6	2	2
5"	-	3	2

При переході від одного прийому до другого лімб переставляють на кут $\frac{180}{n} + \sigma$, де: n - кількість прийомів, а $\sigma = 10'$ або $5'$.

Результати вимірювання окремих кутів або напрямків на пунктах полігонометрії мають бути в межах допусків, що наведені в табл.4.

Таблиця 4.

Елементи вимірювання	Допуски при вимірюванні кутів приладами з точністю		
	1"	2"	5"
Розходження між значеннями одного і того самого кута, що отримані з двох напівприймів	6"	8"	0.2'
Коливання значення кута, що отримане з різних прийомів	5"	8"	0.2'
Розходження між результатами спостережень на початковий напрямок на початку і в кінці напівприйому	6"	8"	0.2'

Коливання значень напрямків, що приведені до спільного нуля, в окремих прийомах	5"	8"	0.2'
---	----	----	------

Примітка. Якщо різниця зенітних відстаней на два напрямки, що вимірюються, більше 20° , то розходження між значеннями одного і того самого кута, одержані з двох напівприймів, можуть бути збільшені в 1.5 раза.

За наявності в групі вимірювань кутів в окремих прийомах, результати яких не відповідають установленим допускам, вимірювання повторюють при тих же установках лімба.

Повторні вимірювання виконують після закінчення спостережень за основною програмою.

Якщо середнє значення кута (напрямку), що одержане з основного і повторного вимірювань, задовольняє установлені допуски, то його приймають до подальшої обробки. У протилежному разі основний прийом вилучають і в обробку приймають повторний.

Розходження між значеннями виміряного і обчисленого кута на вихідному пункті не повинні перевищувати: в полігонометрії 4 класу - 6"; 1 розряду - 10"; 2 розряду - 20".

Якщо розходження будуть більшими, тоді визначається третій вихідний напрямок, за яким і проводять відповідний контроль.

При спостереженнях із столиків геодезичних знаків повинні визначатися елементи приведення графічним способом двічі (до початку і після спостережень).

Спостереження з прилеглих пунктів полігонометрії на візирні цілі геодезичних знаків не дозволяється. На цих пунктах, з метою збереження триштативної системи, треба вести спостереження на марку, що встановлена на місце теодоліта, яким виконувалася азимутальна прив'язка на столику геодезичного знака.

Кутові і лінійні вимірювання рекомендується проводити одночасно з максимальним використанням реєстраторів та накопичувачів інформації.

Лінії в полігонометрії 4 класу, 1 і 2 розрядів вимірюють світловіддалемірами, електронними тахеометрами та іншими приладами, що забезпечують необхідну точність вимірювання, що наведена в табл.2.

Порядок роботи під час вимірювання ліній конкретним типом приладу наведено в інструкції з експлуатації.

Прилади і обладнання, що фіксують кінці лінії при її вимірюванні, встановлюють над центрами з точністю 1 мм.

Пункт полігонометрії може бути закріплений одним стінним знаком або групою із двох-трьох знаків.

На стінні знаки координати передаються з тимчасових центрів, на яких виконуються всі кутові і лінійні вимірювання ходів полігонометрії. Визначення координат стінних знаків виконують з контролем шляхом порівняння віддалей між стінними знаками, що отримані з обчислень за координатами з виміряними віддальми або з додаткових вимірювань (при відсутності видимості між стінними знаками).

У випадку втрати тимчасових центрів їх визначають заново під час прив'язки або прокладання ходів полігонометрії, а під час прив'язки знімальних ходів - засічками від стінних знаків по промірах, що є в абрисах.

Напрямки на стінні знаки в полігонометрії 4 класу вимірюють трьома круговими прийомами після закінчення спостережень на пункти лінії ходу.

У полігонометрії 1 і 2 розрядів вимірювання на стінні знаки проводять за програмою вимірювання основних кутів.

Коливання в окремих прийомах напрямків, приведені до спільного нуля, не повинні перевищувати величин, що наведені в табл.5.

Таблиця 5

Показники	Віддалі до стінного знака, м							
	2	4	6	8	10	15	20	30
Коливання напрямків в окремих прийомах, кутові секунди	200	150	80	60	40	30	20	10

При віддальх, що перевищують 30 м, розходження в окремих прийомах не повинні перевищувати значень, наведених у табл.4.

Передачу координат з тимчасових точок, на яких виконуються основні кутові і лінійні вимірювання ходу полігонометрії, на центри стінних знаків, що входять в

орієнтирні системи, можна здійснювати способами редукування, полярним, кутової і лінійних засічок.

Спосіб редукування використовують у випадках, коли пункт закріплений одним стінним знаком.

Полярний спосіб використовується при передачі координат з тимчасових точок на стінні знаки, що встановлені у вигляді одинарних знаків, подвійних і потрійних систем.

Спосіб кутових засічок доцільно використовувати у випадках, коли безпосереднє вимірювання віддалей від тимчасових точок до центрів стінних знаків утруднене інтенсивним рухом транспорту і пішоходів.

Спосіб лінійної засічки можна застосовувати, якщо стінні знаки розташовані близько від тимчасових точок і немає ніяких перешкод для проведення лінійних вимірювань.

. Вимірювання для передачі координат з тимчасових точок на центри стінних знаків виконують із сумарною середньою квадратичною помилкою ± 2 мм у всіх розрядах полігонометрії.

Віддалі до стінних знаків вимірюють світловіддалемірами, електронними тахеометрами та сталевими рулетками. У виміряні віддалі вводять поправку за нахил лінії.

При вимірюванні віддалі рулеткою вводять поправку за компарування. Температуру повітря вимірюють з точністю 2° .

Перевищення між кінцем рулетки визначають з точністю 5 мм геометричним або тригонометричним нівелюванням. Компарування рулетки проводять на площині контрольною лінійкою.

Після проведення польових робіт з полігонометрії здають такі матеріали:

- картки обстеження і відновлення пунктів полігонометрії (тріангуляції);
- схеми обстеження і відновлення геодезичних пунктів;
- схеми ходів полігонометрії;

- журнали вимірювання ліній і кутів або результати вимірювань у реєстраторах чи накопичувачах інформації;

- матеріали дослідження приладів;

- матеріали польової обробки і контрольних обчислень;

- абриси місцеположення пунктів полігонометрії та типи їх центрів;

- акти здачі пунктів полігонометрії для нагляду за збереженням;

- пояснювальна записка.