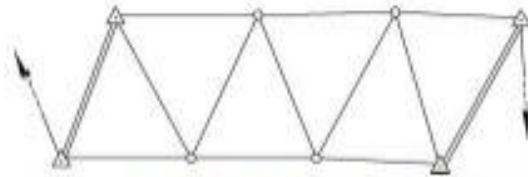


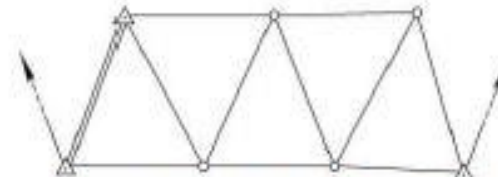
Проектування тріангуляції



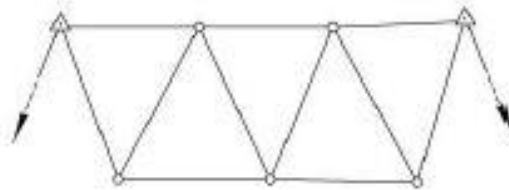
Схеми побудови триангуляції 4 класу, 1 і 2 розряду



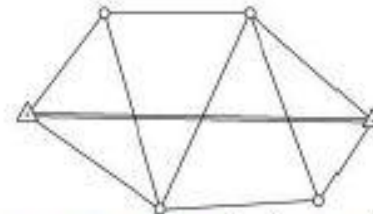
а) ланцюг трикутників між вихідними сторонами



б) ланцюг трикутників між стороною і пунктом



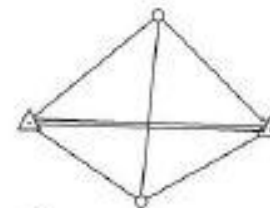
в) ланцюг трикутників між двома пунктами



г) ланцюг трикутників між вихідними пунктами

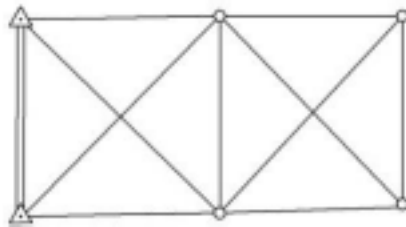


д) геодезичний чотирикутник

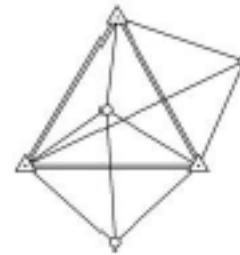


е) геодезичний чотирикутник

Схеми побудови триангуляції 4 класу, 1 і 2 розряду



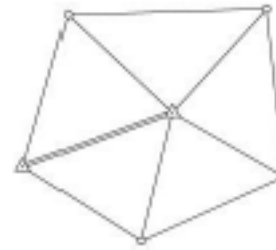
ж) ланцюг чотирикутників





з) вставка пункту в трикутник вищого класу або розряду



і) вставка пунктів у жорсткий кут



к) центральна система

- Умовні позначення:
-  – вихідний пункт;
 -  – точка, яка визначається;
 - – односторонній напрямок;
 - – вихідна сторона триангуляції.

Найвигідніша форма трикутників

- 1) люба сторона трикутника вищого класу може бути вихідною стороною для тріангуляції нижчого класу , тому точність визначення зв'язуючої і проміжної сторін повинна бути однаковою;
- 2) величина $1/p$ трикутника повинна бути найменшою ;
- 3) необхідно забезпечити найбільш точне визначення положення пунктів на всій території , де розвивається тріангуляція , для чого необхідно по можливості зменшувати загальне число трикутників ;
- 4) форма трикутників повинна сприяти нормальному розвитку ряду (мережі) в різних фізико-географічних умовах .

Характеристика державної геодезичної мережі, створюваної методом тріангуляції

Клас або розряд	Довжина сторін, км	Допустима похибка вимірювання кутів	Допустима нев'язка в трикутника х	Допустима похибка базисних сторін	Похибка сторін у найслабшом у місці
Державні геодезичні мережі					
1	20-25	0,7"	3"	1:400000	1:150000
2	7-20	1"	4"	1:300000	1:200000
3	5-8	1,5"	6"	1:200000	1:120000
4	2-5	2,0"	8"	1:150000	1:70000
Геодезичні мережі згущення					
1р.	2-5	5"	20"	1:100000	1:50000
2р.	0,3-3	10"	40"	1:50000	1:25000

Тріангуляція 1 класу

- ✓ Ряди тріангуляції 1 класу прокладаються вздовж меридіанів і
- ✓ паралелей периметром 800-1000 км.
- ✓ На перетинах рядів 1 класу вимірюються базисні сторони, на кінцях яких астрономічно визначають широти, довготи і азимути (спостерігають пункти Лапласа).
- ✓ Вздовж рядів тріангуляції 1 класу виконуються астрономо-геодезичне нівелювання для визначення висот геоїда. Тріангуляцію 1 класу прийнято називати астрономо-геодезичною мережею держави.

Тріангуляція 2-4 класів

- ✓ Тріангуляція 2 класу будується без рядів у вигляді заповнюючої мережі.
- ✓ Базисні сторони розміщуються рівномірно через 25 трикутників.
- ✓ Геодезичні мережі 3 і 4 класів будуються вставкою окремих систем,
✓ трикутників і пунктів у мережі тріангуляції вищих класів.

Тріангуляція 4 класу, 1 і 2 розрядів

- ✓ Тріангуляція 4 класу, 1 і 2 розрядів будується з метою згущення геодезичних мереж до щільності, що забезпечує розвиток знімальної основи великомасштабних зніманий у відкритій і гірській місцевостях, або у випадках, коли з будь-яких причин застосування методу полігонометрії неможливе або недоцільне.
- ✓ Вихідними пунктами для розвитку тріангуляції 4 класу, 1 та 2 розрядів служать пункти геодезичної мережі вищих класів або розрядів відповідно.
- ✓ У залежності від розташування і густоти вихідних пунктів на об'єкті знімання мережу тріангуляції 4 класу, 1 та 2 розрядів будують у вигляді сіток, ланцюгів трикутників і вставок окремих пунктів у трикутники, що утворені пунктами мереж вищих класів або розрядів.

Вимоги

- ✓ Суцільна мережа триангуляції повинна опиратися не менш ніж на три вихідних геодезичних пункти і на дві вихідні сторони.
- ✓ Ланцюг трикутників повинен опиратися на два вихідні геодезичні пункти і на дві вихідні сторони, що прилягають до пунктів.
- ✓ Вихідними можуть бути сторони полігонометрії, трилатерації або триангуляції вищих класів, а також сторони розрядної триангуляції, яка будується за умови, що довжини їх не коротші 1 км, а точність їх визначення не нижча зазначеної в табл.

30.03.

Вимоги до мереж триангуляції 4 класу, 1 і 2 розрядів

Показники	4 клас	1 розряд	2 розряд
Довжина сторони трикутника, км, не більше	5,0	5,0	3,0
Мінімально допустима величина кута, кутові градуси:			
у суцільній мережі	20	20	20
сполученого в ланцюжку трикутників	30	30	30
у вставці	30	30	20
Кількість трикутників між вихідними сторонами або між вихідними пунктом і вихідною стороною, не більше	10	10	10
Мінімальна довжина вихідної сторони, км	2	1	1
Граничне значення середньої квадратичної похибка кута, що обчислена за нев'язками у трикутниках, кутові секунди	2	5	10
Гранично допустима нев'язка в трикутнику, кутові секунди	8	20	40
Відносна похибка вихідної (базисної) сторони, не більше	1:200000	1:50000	1:20000
Відносна похибка визначення довжини сторони в найбільш слабкому місці, не більше	1:50000	1:20000	1:10000

Вимоги

- ✓ Якщо віддаль між пунктами триангуляції 4 класу, 1 і 2 розрядів, які належать різним побудовам, буде в мережі 4 класу менше 3 км, 1 розряду менше 2 км, 2 розряду менше 1,5 км, то повинен бути передбачений їх зв'язок.
- ✓ Кути в триангуляції 4 класу, 1 і 2 розрядів вимірюють круговими прийомами теодолітами точністю 2" та 5".
- ✓ Кількість прийомів, яка залежить від розряду мережі і типу теодоліта. Прийоми, що не задовольняють установлених допусків, повторюють на тих же установках лімба.
- ✓ До обробки приймається середнє значення з основного і повторного прийомів, якщо воно задовольняє установлені допуски, в противному разі до обробки приймається повторний прийом.

**Кількість прийомів, яка залежить від розряду мережі і типу
теодоліта, та допустимі коливання результатів вимірів**

Показники	Теодоліти з точністю 2"			Теодоліти з точністю 5"	
	4 клас	1 розряд	2 розряд	1 розряд	2 розряд
Кількість прийомів	6	3	2	4	3
Розбіжність між результатами спостережень на початковий напрямок на початку і в кінці напівприйому	6"	8"	8"	0,2'	0,2'
Колівання значень напрямків, приведених до загального нуля, в окремих прийомах	6"	8"	8"	0,2'	0,2'

Вимоги

- ✓ При вимірюванні кутів у триангуляції 4 класу, 1 і 2 розрядів на (вихідних) пунктах у програму вимірювань треба включити один-два напрямки вихідної мережі.
- ✓ Якщо на пункті більше семи напрямків або якщо через погану видимість немає можливості виконати спостереження всіх напрямків в одній групі, дозволяється виконувати спостереження в двох і більше групах з одним загальним напрямком.
- ✓ Теодоліт на штативі центрують над центром пункту триангуляції з точністю не нижче 2 мм.

Висотна прив'язка центрів тріангуляції

- ✓ Висотну прив'язку центрів тріангуляції 4 класу, 1 і 2 розрядів проводять нівелюванням IV класу або технічним нівелюванням.
- ✓ Визначення висот центрів тріангуляції нівелюванням IV класу залежить від надійності центрів. Нівелювання IV класу по центрах типу У15 можна не проводити, а виконувати технічне або тригонометричне нівелювання.
- ✓ У гірській місцевості позначки центрів пунктів тріангуляції 4 класу, 1 і 2 розрядів можна визначити тригонометричним нівелюванням, яке проводиться по всіх сторонах мережі.

Знесення координат центру пункту

- ✓ Координати центра пункту триангуляції, що встановлений на будинку, зносять на землю з допомогою теодоліта і світловіддалеміра.
- ✓ Знесення здійснюють одночасно на чотири наземних робочих центри, що розміщені попарно в протилежних напрямках.
- ✓ Віддаль між суміжними пунктами повинна бути не менше 200 м.
- ✓ Кути і лінії при знесенні координат вимірюють з точністю, що передбачена для триангуляції відповідного розряду.

Схема мережі триангуляції

