

**КОЛЕДЖ
ПРИВАТНОГО ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ
УНІВЕРСИТЕТУ КОРОЛЯ ДАНИЛА**

Циклова комісія з архітектури, будівництва та дизайну

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор Коледжу
І.В. Варварук І.В. Варварук
«30» *серпня* 2018 р.



**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до навчальної (обмірно-геодезичної) практики
для студентів II курсу**

галузі знань 19 «Архітектура і будівництво»
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Методичні вказівки до проходження навчальної (обмірно-геодезичної) практики для студентів напряму підготовки 19 «Архітектура і будівництво» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». – 16 лютого 2018 року. – 15 с.

РОЗРОБНИК:

Гусар Катерина Дмитрівна – викладач кафедри будівництва та цивільної інженерії.

Обговорено та затверджено на засіданні циклової комісії з архітектури, будівництва та дизайну.

Голова циклової комісії _____

Н. І. Золотарчук

Протокол від «___» лютого 2018 року №7.

1. ПЕРЕВІРКИ ГЕОДЕЗИЧНИХ ПРИЛАДІВ

1.1. Перевірки теодолітів

Перед роботою потрібно переконавшись у справності теодоліта: оцінити його зовнішній стан, дієздатність рухомих частин та окремих функціональних елементів, звірити комплектність теодоліта з технічним паспортом, перевірити зручність укладання його в футляр для перенесення.

Під час попереднього огляду, який називають випробуванням, виявляють пошкодження оптичних і механічних частин теодоліта, перевіряють установку рівнів і виправних пристроїв, чіткість зображення та рівномірність освітлення у полі зору труби та відліковій системі. Підймальні гвинти не повинні хитатись у підставці, а положення теодоліта на штативі має бути стійким. Обертання теодоліта навколо вертикальної осі, а зорової труби навколо горизонтальної має бути вільним, а при роботі мікрометричними гвинтами - плавним. Вертикальний круг повинен бути міцно з'єднаним із зоровою трубою. Труба має давати чітке зображення, а при роботі кремальєрою положення її візирної осі має бути незмінним. Бульбашка рівня повинна пересуватись у трубці плавно.

Після випробувань проводять перевірки відповідності осей теодоліта певним геометричним умовам. На рис. 1 наведена схема розміщення основних осей теодоліта: ZZ_1 - вертикальна вісь (головна вісь теодоліта); HH_1 - горизонтальна вісь (вісь обертання зорової труби); WW_1 - візирна вісь зорової труби; UU_1 - вісь циліндричного рівня.

У сучасних технічних теодолітів виконують наступні перевірки.

1. Вісь циліндричного рівня має бути перпендикулярною до вертикальної осі обертання теодоліта. Ця перевірка називається перевіркою рівня.

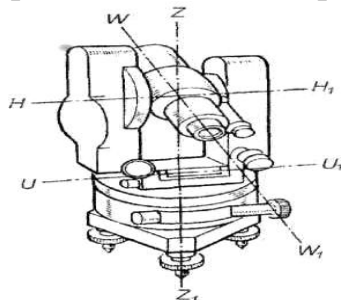


Рис. 1. Геометричні осі теодоліта

Для виконання перевірки прилад за допомогою підймальних гвинтів встановлюють у горизонтальне положення і, розмістивши рівень паралельно до двох з них, виводять ними бульбашку на середину. Після цього теодоліт обертають на 180° . Якщо бульбашка залишилась у нуль-пункті або відхилилась від нього не більше, як на дві поділки - умова виконується. У протилежному разі виправними гвинтами рівня бульбашку зміщують до нуль-пункту на половину дуги відхилення і перевірку повторюють.

2. Візирна вісь зорової труби повинна бути перпендикулярною до горизонтальної осі теодоліта (осі обертання зорової труби). Відхилення від цього положення до осі обертання називається *колімаційною похибкою* зорової труби. Вона має дорівнювати нулю або не перевищувати подвійну точність приладу. Для виконання перевірки перехрестя сітки ниток зорової труби наводять на добре видиму віддалену точку, розташовану приблизно на одній висоті з

інструментом, і беруть відліки л горизонтальному колу при крузі праворуч (КП) та ліворуч (КЛ) від зором труби. Різниця відліків повинна бути рівною 180° . Відхилення від **цьолі** вказує на наявність колімаційної похибки. Якщо вона перевищує подвійну. Точність приладу, положення візирної осі слід виправити. Для цього ми в горизонтальному крузі встановлюють середнє значення відліків, взятих мри КЛ та КЛ. Зображення точки пересунеться з центра сітки ниток. Діючи бічними виправними гвинтами сітки, суміщають перехрестя сітки ниток *и* точкою. Наприклад, відлік при наведенні на точку при положенні зорової труби КП був $204^\circ 30'$, а КЛ - $24^\circ 20'$. Різниця відліків склала $10'$. Мікрометричним гвинтом аліададу встановлюють на відлік, який дорівнює $24^\circ 25'$. Знявши ковпачок, який закриває виправні гвинти сітки ниток, і відпустивши вертикальні гвинти, горизонтальними гвинтами перехрестя сітки ниток суміщають з точкою наведення. Після цього перевірку повторюють.

3. *Горизонтальна вісь обертання зорової труби має бути перпендикулярною до вертикальної осі теодоліта.* Для перевірки цієї умови теодоліт встановлюють на відстані 10-20 м від стіни будівлі, на якій вибирають точку 1 під кутом 25-30° до горизонту (рис. 2). Наводять зорову трубу на цю точку і при положеннях зорової труби КП і КЛ проєктують її на нижню частину стіни, де позначають точки 2 і 3. Якщо відстань між ними не перевищує подвійної ширини бісектора сітки ниток, умова вважається виконаною. У противному разі прилад ремонтують у майстерні.

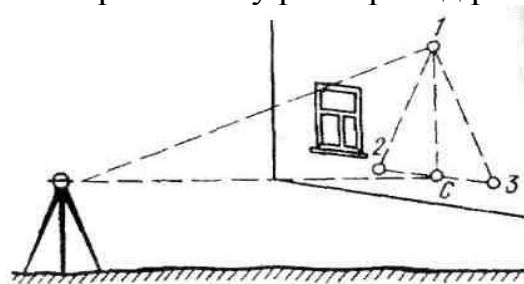


Рис. 2. Перевірка горизонтальності осі обертання труби

4. *Вертикальна нитка сітки повинна бути перпендикулярною до горизонтальної осі теодоліта.* Вертикальну нитку суміщають з довільно вибраною точкою і повільно повертають трубу в вертикальній площині. Якщо вертикальна нитка сітки не зміщується з вибраної точки, то умова виконується. У противному разі, послабивши гвинти сітки ниток, діафрагму повертають у потрібну сторону і закріплюють гвинти.

5. «Місце нуля» вертикального круга теодоліта має дорівнювати нулю, «Місцем, нуля» (МО) вертикального круга називають відлік по ньому 'l', коли зорова труба знаходиться у горизонтальному положенні, а кашка рівня - посередині. Для теодоліта ТЗО

$$MO = \frac{KP + KL + 180^\circ}{2}, \quad (1)$$

де КП та КЛ- відліки по вертикальному колу при положенні зорової труби, відповідно, праворуч і ліворуч від нього. Кути нахилу у для цього теодоліта можна визначати за однією з наведених формул:

$$\gamma = \frac{KL - KP - 180^\circ}{2}; \quad \gamma = KL - MO; \quad \gamma = MO - KP - 180^\circ. \quad (2)$$

Для перевірки виконання цієї умови, перехрестя сітки ниток зорової і руби теодоліта наводять на віддалену високо розташовану та добре видиму точку й беруть відліки на неї при двох положеннях вертикального круга. Бульбашка циліндричного рівня при цьому повинна бути на посередині ампули. Обчислюючи кути нахилу та "місце нуля", до відліків, які менші 90° , слід додавати 360° . Якщо значення "місця нуля" більше за подвійне значення ціни ділення відлікового пристрою (більше 2'), його "приводять до нуля". Це можна зробити за кутом нахилу, визначеним за першою з наведених формул. Залишивши перехрестя сітки . ниток на точці спостереження, навідним гвинтом труби встановлюють на вертикальному крузі відлік, який дорівнює визначеному кутові нахилу. В результаті перехрестя зміститься з точки спостереження. Знявши ковпачок сітки ниток, вертикальними виправними гвинтами перехрестя сітки суміщають із точкою. Після цього перевірку повторюють.

1.2. Дослідження та перевірки нівелірів.

Оглядаючи нівелір, переконуються у стійкості штатива, плавному обертанні зорової труби, справності мікрометричного, елеваційного та піднімальних гвинтів, наявності чіткого зображення сітки ниток та об'єктів спостереження. За необхідності регулюють та змазують гвинти, згідно з наведеними у паспорті вказівками. *Слід звернути увагу на те, щоб червона сторона комплексу нівелірних рейок починалась з одного і того ж числа.* Для нівелірів Н-3 та його модифікацій виконують такі перевірки: / . **Перевірка круглого рівня.** Вісь круглого рівня має бути паралельною до осі обертання нівеліра. Обертаючи піднімальні гвинти підставки, бульбашку круглого рівня встановлюють у центр зображеного на скляній поверхні кружка. Повернувши зорову трубу на 180° , слідкують, чи *Щ* башка рівня лишилась на середині. Якщо вона відхилилась від *ЦЦЦЦ* виправними гвинтами круглого рівня її виводять до середини на полом величини відхилення, а піднімальними гвинтами - повністю на середМІ Після цього перевірку повторюють.

2.Перевірка правильності положення сітки ниток. Горизонтали нитка сітки має бути перпендикулярною до осі обертання нівеліра, h розміщують на відстані 20-30 м таким чином, щоб зображення її було *И* межі зору труби, й читають відлік по рейці. Зорову трубу повертаючи мікрометричним гвинтом у протилежний бік поля зору труби. Якщо відлік по рейці не змінився, то умова виконана. У противному разі знімають сітки ниток, послабляють виправні гвинти сітки й повертають її в різний бік. Після цього гвинти сітки закріплюють і перевірку повторюють.

3.Перевірка циліндричного рівня (головна перевірка нівеліра). Вісь циліндричного рівня і візирна вісь зорової труби нівеліра мають бути паралельними. Виконання цієї умови можна перевірити двома способами.

Перший спосіб. Кінці лінії завдовжки 50-75 метрів закріплюють на місцевості кілками і проводять з них подвійне нівелювання способом «вперед». Для цього нівелір встановлюють послідовно в точках *A* і *B* так, - щоб окуляр і центр кілочка знаходились на одній вертикалі (рис. 3, а). Привівши прилад у робоче положення, рулеткою або рейкою визначають і його висоту / (відстань від торця кілочка до центру об'єктива). Елеваційним гвинтом бульбашку циліндричного рівня виводять на середину й беруть *I* відлік по рейці, яка стоїть на

кілочку на протилежному кінці лінії. Якщо візирна вісь непаралельна до осі рівня, то відлік по рейці b буде хибним на величину x , і перевищення h дорівнюватиме:

$$h = (b_0 + x) - i_1.$$

$$h = i_2 - (a_0 + x). \quad (3)$$

Після цього нівелір встановлюють над точкою B і проводять аналогічні вимірювання. В цьому випадку перевищення

$$x = \frac{i_1 + i_2}{2} - \frac{a_0 + b_0}{2}. \quad (4)$$

За рівністю правих частин рівнянь знаходимо

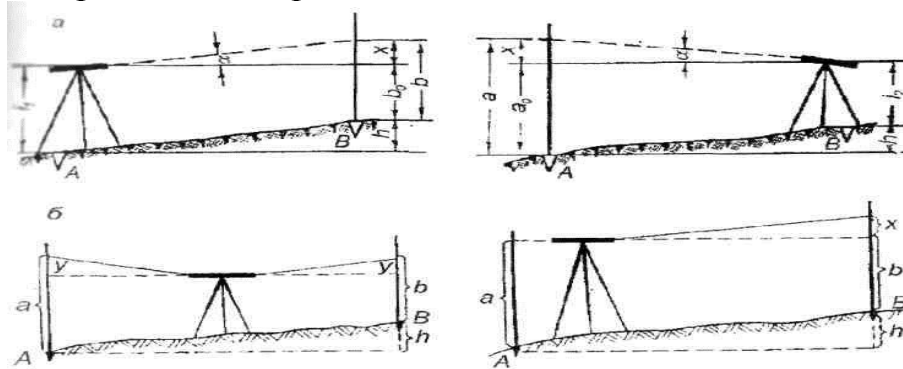


Рис. 3. Перевірка головної умови нівеліра:
а – способом «вперед»; б – способом «із середини» і «вперед»

Якщо величина x перевищуватиме 4 мм, то положення циліндричного рівня треба виправити. Для цього елеваційним гвинтом середню нитку сітки виводять на відлік по рейці a , що дорівнює $a_0 + x$. При цьому бульбашка циліндричного рівня зійде з середини. Виправними вертикальними гвинтами рівня її повертають на середину. Після виправлення перевірку необхідно повторити.

Другий спосіб. Нівелір розміщують точно посередині між точками (кілками), на яких встановлюють рейки і способом «із середини» визначають перевищення h_{em} , яке слугує еталоном (рис. 3, б). Після цього нівелір встановлюють поблизу точки A , визначають перевищення h способом вперед і обчислюють похибку x : $x = h - h_{em}$.

Якщо величина x перевищує 4 мм, необхідно обчислити правильний відлік B по рейці: $B = a - h_{em}$, де a - відлік, взятий по ближній рейці. Після цього виправляють непаралельність осей, діючи таким же чином, як і при першому способі. Для контролю перевірку повторюють.

2. РЕКОГНОСТУВАННЯ МІСЦЕВОСТІ. ВИМІРЮВАННЯ КУТІВ ТА ДОВЖИН ЛІНІЙ

У процесі рекогносцировки району знімання вивчають місцевості вибирають місця для закріплення точок знімальної сітки. Останні розміщувати, за можливістю, на підвищеннях з добрим оглядом місцевої та з врахуванням взаємної видимості між сусідніми точками. Густота точці планово-висотної основи (тахеометричних станцій) залежить від масштабу знімання, складності рельєфу, забудованості чи заліснення території.

Для знімання місцевості з висотою перерізу рельєфу 1 метр знімальну мережу створюють у вигляді теодолітно-нівелірних ходів, вимірюючи довжини ліній мірною стрічкою, горизонтальні кути - оптичним теодолітом, а перевищення між точками ходу - методом геометричного нівелювання.

Для скорочення обсягів роботи, прив'язку тахеометричного ходу до І опорних пунктів не виконують, а значення координат та висоти першов тахеометричної станції приймають за вказівкою керівника практики.

2.1. Вимірювання горизонтальних кутів способом прийомів.

Під час прокладання тахеометричного ходу вимірюють внутрішні горизонтальні кути, розташовані за ходом праворуч. При цьому трубу теодоліта наводять і беруть відлік спочатку на задню (праву за ходом) точку, а потім на передню (ліву). Наприклад, вимірюючи кут 2 (рис. 4). спочатку наводять трубу на точку 1, а потім на точку 3.

Кути вимірюють способом прийомів, суть якого полягає в тому, що вимірювання одного й того ж кута проводять двічі - за двох положень І вертикального круга відносно зорової труби: праворуч (КП) та ліворуч (КЛ).

Перед вимірюванням кута теодоліт приводять у робоче положення. Для цього його встановлюють на штативі над вершиною кута, наприклад 2, і центрують за допомогою виска, підвішеного на гачку станового гвинта так, щоб вертикальна вісь обертання теодоліта проектувалась на вершину кута (центр кілка або стовпчика) з точністю 1-2 см. Після цього відпускають станований гвинт і переміщують теодоліт по головці штатива до точного суміщення виска з вершиною кута. Після центрування теодоліт приводять у горизонтальне положення за допомогою підймальних гвинтів і рівня.

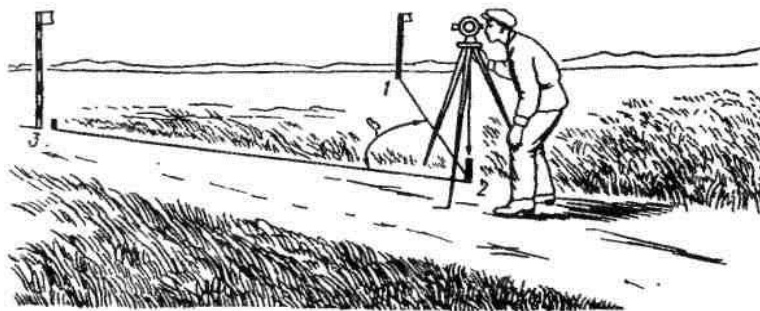


Рис. 4. Вимірювання горизонтального кута теодолітом

Обертаючи алідаду при закріпленому лімбі, перехрестя сітки ниток труби наводять на низ віхи, яка позначає задню точку 1. Наведення здійснюють спочатку приблизно, "на око", а потім, при закріпленні алідади і труби - точно за допомогою мікрометричних гвинтів. Після цього по І горизонтальному кругу теодоліта читають відлік n_1 . Відпустивши закріплювальний гвинт алідади, зорову трубу наводять на передню точку 3 і беруть відлік n_2 . За різницею заднього й переднього відліків обчислюють значення кута: $\beta = n_2 - n_1$. У випадках, коли задній відлік менший за передній, до нього слід додати 360° . Таке вимірювання кута називається першим напівприйомом. Повернувши зорову трубу на 180° , значення кута визначають при другому положенні вертикального круга. Перед цим рекомендується змістити алідаду відносно лімба на декілька градусів. Якщо результати вимірювань кута двома напівприйомами збігаються або різниця між ними не перевищує $2'$, обчислюють середнє значення кута. Дані вимірювань записують у журнал (табл. 1).

Під час вимірювання кутів слід мати на увазі, що на результати тут впливають помилки у відліках, неточне центрування теодоліта над вершиною кута (помилка центрування), неvertикальне положення віхи в точці візування.

Оскільки плани будують за горизонтальними проекціями ліній, то для похилих ліній, кути нахилу яких 3° і більше, одночасно з вимірюванням горизонтальних кутів теодолітом визначають кути нахилу. Для цього на нівелірній рейці відмічають відлік, який відповідає висоті інструмента і, встановивши рейку в кінці лінії, при положенні «круг ліворуч» наводять перехрестя сітки ниток зорової труби на цю позначку. Відлік по вертикальному колу теодоліта і є кутом нахилу даної лінії.

По закінченню вимірювань кутів у польових умовах слід переконатись у допустимості кутової не в'язки. З цією метою знаходять суму вимірний внутрішніх кутів полігона $E\beta$ і теоретичну суму кутів $E\beta_{теор}$. Останню обчислюють за відомою з геометрії формулою:

$$\Sigma\beta_{теор} = 180^\circ (n - 2), \quad (5)$$

де n - кількість кутів полігона.

Кутову не в'язку $f\beta$ в полігоні знаходять за різницею практичної та I теоретичної сум його кутів:

$$f\beta = \Sigma\beta_{вм.} - \Sigma\beta_{теор} \quad (6)$$

Кутова не в'язка не повинна бути більшою величини $3mAn$, де m - середня квадратична похибка вимірювання кута теодолітом (для теодоліта ТЗО та його модифікацій $m = 30''$).

Вимірювання ліній виконують 20-тиметровою землемірною стрічкою, на якій металевими пластинками позначено метрові поділки, а наскрізними отворами - дециметрові. Довжиною стрічки вважається відстань між поперечними штрихами (рисками), які нанесено поруч з вирізами на кінцях стрічки. Для зручності транспортування стрічку змотують на залізне або пластмасове кільце. У комплект землемірної стрічки входять 6 металевих шпильок завдовжки 25-30 см.

Під час вимірювання стрічку слід укладати строго в створі лінії і добре натягувати. Для контролю кожен лінію вимірюють двічі. Допустиме розходження між двома вимірами однієї лінії допускається в межах $1/1000$, Гобто 10 см на кожні 100 м довжини.

Результати вимірювань довжин ліній записують у журнал (табл. 1).

Таблиця 1 – Журнал вимірювання довжин ліній
«__» _____ 20__ р.

Лінія	Довжина ліній, м			Кут нахилу, °	Горизонтальна проекція ліній, м	Примітка
	прямий вимір	зворотній вимір	середній			
1-2	165,64	165,50	165,67	6	164,76	
2-3						

3. ВИЗНАЧЕННЯ ВИСОТ ТАХЕОМЕТРИЧНИХ СТАНЦІЙ ГЕОМЕТРИЧНИМ НІВЕЛЮВАННЯМ

Для висотного обґрунтування тахеометричних станцій між ними прокладають нівелірний хід, визначаючи перевищення способом, із середини.

Нівелірні рейки встановлюють на забиті врівень з землею дерев'яні кілки або переносні башмаки чи костилі (рис. 6).

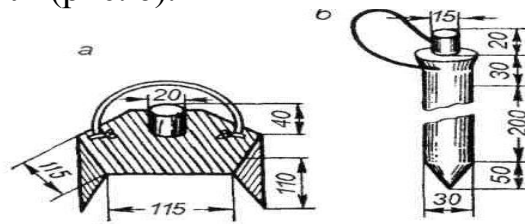


Рис 5 – Нівелірний башмак (а), костиль (б)

Оскільки метою нівелювання є не побудова поздовжнього профілю, а визначення перевищень між тахеометричними станціями, то відстані до точок нівелювання не вимірюють. Сусідні точки вибирають з таким розрахунком, щоб можна було брати відліки по встановлених на них рейках і розташованого приблизно посередині між ними нівеліра. Точки нівелювання не обов'язково розташовувати в створі лінії між тахеометричними станціями. Нумерацію точок між станціями слід прийняти наскрізну, позначаючи їх як «іксові точки»: X_1 , X_2 і тощо.

Положення башмаків (костилів) до кінця роботи на станції має бути незмінним. По закінченню роботи на даній станції задній башмак (костиль) витягають із землі, переносять вперед і встановлюють у кінці наступного відрізка, що нівелюється. Передня рейка, яка тепер стає задньою, має залишатись на місці, бо порушиться послідовність у передачі висот у нівелірному ході.

Нівелір встановлюють приблизно посередині між точками і підіймальними гвинтами приводять його в горизонтальне положення. Зорову трубу наводять на рейки, встановлені в цих точках, і беруть відліки по чорній і червоній сторонах задньої рейки, а потім - передньої. *Слід не забувати, що перед відліком елеваційним гвинтом бульбашку рівня треба привести на середину.*

За різницями задніх a та передніх b відліків по чорній та червоній сторонах рейок обчислюють перевищення h між точками:

$h = a - b$, тобто перевищення дорівнює відліку на задню рейку мінус відлік на передню рейку.

Різниця між перевищеннями визначеними по двох сторонах рейки не повинна бути більшою 5 мм. У противному разі читання відліків слід повторити спочатку. Перевищення є додатнім, якщо передня точка розташована вище, ніж задня, і від'ємним, якщо нижче.

Результати нівелювання записують у відповідних графах «Журналу нівелювання» встановленої форми (табл. 2.).

По закінченню нівелювання здійснюють посторінковий контроль журналу, який дозволяє виявити помилки в обчисленнях перевищень. З цією метою в кінці кожної сторінки журналу підбивають суми всіх задніх a та передніх b відліків по рейках, обчислених та середніх перевищень. Половина різниці сум задніх і передніх відліків повинна дорівнювати половині суми обчислених перевищень і сумі середніх перевищень:

$$\frac{\sum a - \sum b}{2} = \frac{\sum h_{обч}}{2} = \sum h_{ср.} \quad (7)$$

Таблиця 2 – Журнал нівелювання

№ станції	№ точки	Відліки по рейці			Перевищення, мм		Горизонт істру-мента, м	Висота точки, м
		задній	передній	проміж-ний	обчислені	середні		
I	Ст..1	2567 7250			1824 1821	1822,5		
	X ₁		0743 5429					
II	X ₁	2719 7405			1933 1929	1931		
	X ₂		0786 5476					

Теоретично сума середніх перевищень в зімкнутому нівелірному ході має дорівнювати нулю, тому відхилення від нуля є висотною нев'язкою. Її х порівнюють з гранично допустимою/д_{оп}:

$$f_{h \text{ доп}} = \pm 50 \text{ мм} \sqrt{L}, \quad (8)$$

де L - довжина нівелірного ходу в км.

Якщо фактична нев'язка не перевищує допустимої межі, її розподіляють з оберненим знаком порівну на всі перевищення. Поправки записують у журналі над середніми значеннями перевищень. Правильність розподілу не в'язки контролюють сумою всіх поправок, яка має дорівнювати нев'язці з оберненим знаком. У випадку, коли нев'язка недопустима і перевіркою не виявлено помилок в обчисленнях, нівелювання слід повторити.

4. ТАХЕОМЕТРИЧНЕ ЗНІМАННЯ МІСЦЕВОСТІ

Під час тахеометричного знімання планове положення точки полярним способом – за горизонтальним кутом між напрямками на попередню тахеометричну станцію та дану точку (вимірюють горизонтальним кругом приладу) і відстанню до точки D (визначають нитковим далеміром). Висоту точки знаходять тригонометричним нівелюванням: за кутом нахилу α (вимірюють вертикальним кругом теодоліта) і відстанню D. Наведена на рис. 7 схема пояснює принцип такого нівелювання. Для визначення перевищення h якоїсь точки над точкою A в ній устанавлюють рейку, а над точкою A - теодоліт-тахеометр. Привівши прилад у робоче положення, вимірюють його висоту i й, навівши перехрестя сітки ниток зорової труби на певне ділення рейки, визначають кут нахилу і відстань.

Як видно з наведеної схеми, якщо зорову трубу, навести на верх рейки швдовжки v, перевищення між точками можна знайти за рівністю $h+v=h'+i$, тідки $h=h'+i-v$. Оскільки $h'=dtg \alpha$, то

$$h = dtg\alpha + i - v. \quad (9)$$

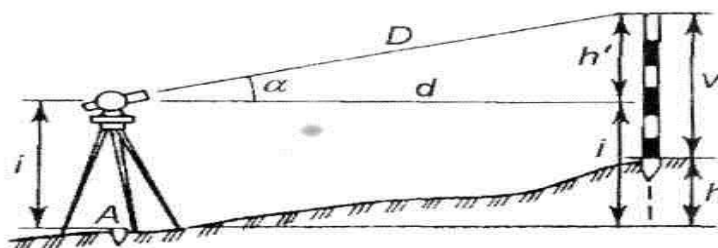


Рис. 6 Схема тригонометричного нівелювання

У разі наведення зорової труби на відлік по рейці, який дорівнює висоті приладу ($v=i$), перевищення буде:

$h = dtg a$, де d - горизонтальна проекція відстані до точки ($d = D \cdot \cos a$).

Як правило, для визначення перевищень між тахеометричною станцією і точкою, перехрестя сітки ниток зорової труби наводять на відлік по рейці, який відповідає висоті інструмента і лише у випадках, коли через якісь перешкоди (кущі, нерівності рельєфу тощо) це зробити не можна, відлік беруть на якусь іншу висоту, наприклад на верх рейки ($v = 5$ м).

Теодоліт на тахеометричній станції центрують над кілочком, приводять у горизонтальне положення та орієнтують. На першій станції лімба теодоліта орієнтують на північ за допомогою орієнтир-бусолі, яка є в комплекті теодоліта. На всіх інших тахеометричних станціях теодоліт орієнтують в напрямі задньої за ходом станції. Для цього на горизонтальному крузі встановлюють відлік, який дорівнює нулю і, відпустивши закріплювальний гвинт лімба, наводять зорову трубу на встановлену на цій станції віху або рейку. У процесі роботи на даній станції та по її закінченні орієнтування перевіряють. Після приведення теодоліта в робоче положення вимірюють висоту приладу i .

Знімання контурів ситуації і рельєфу проводять одночасно, за положенням вертикального круга KL , встановлюючи послідовно рейку на характерні точки контурів і рельєфу, які називають «рейковими» точками.

Максимальні відстані від теодоліта до пікетних точок і їх густина залежать від масштабу знімання та прийнятої висоти перерізу рельєфу (табл. 3).

Таблиця 3 – Густина рейкових точок та відстані до рейки

Масштаб знімання	Висота перерізу рельєфу, м	Максимальна відстань між пікетами, м	Максимальна відстань від приладу до рейки, м		
			при зніманні рельєфу	при зніманні контурів	
				чітких	нечітких
1:1 000	0,5	30	150	80	100
	1,0	40	200	80	100
1:500	0,5	20	100	60	80
	1,0	20	100	60	80

Таблиця 4 – Журнал тахеометричного знімання

Номер рейк. точки	Віддале-мір-ний відлік, см	Відліки		Кут на-хилу, γ	Горизонт. проєкція відстані, м	Перевищення, м		Висота точки, м	При-мітки
		по гориз. кругу	по верт. кругу			$h''=d \cdot \text{tg} \gamma$	$h=h''+i-v$		
Ст.2; Нст.= 124,56 м; $i=1,52$ м; $MO=0^{\circ} 00'$; Кл. Лімб орієнтовано на ст. 1									
26	66,1	$351^{\circ} 32'$	$1^{\circ} 24'$	$1^{\circ} 24'$	66,1	1,62		126,18	
27	42,8	$322^{\circ} 15'$	$0^{\circ} 35'$	$0^{\circ} 35'$	42,8	0,44		125,00	
28	75,2	$293^{\circ} 50'$	$1^{\circ} 46'$	$1^{\circ} 46'$	75,2	2,32		126,88	
29	47,1	$254^{\circ} 31'$	$3^{\circ} 54'$	$3^{\circ} 54'$	47,0	3,21	1,69	12	$v=3$ м
30	36,6	$274^{\circ} 09'$	-	-	36,6	-			Дорога

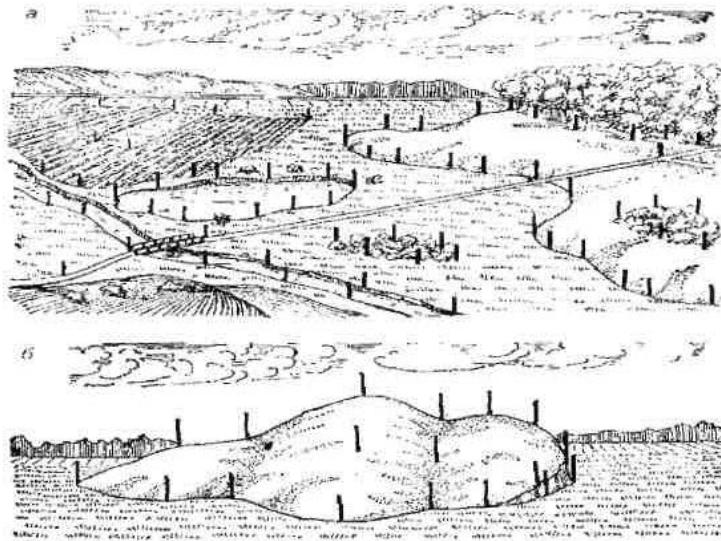


Рис.7 – Вибір контурних (а) і висотних (б) рейкових точок

Допустимі відстані від приладу до рейки та між рейковими (пікетними) точками. Знімаючи рельєф, пікетні точки вибирають на його характерних лініях і точках по вододілах, тальвегах, на вершинах та підосвах гір, у сідловинах, на дні котловин тощо (рис. 7).

Результати вимірювань заносять у відповідні графи польового журналу (табл. 4). За визначеними кутами нахилу та відстанями до рейкових точок за допомогою мікрокалькулятора визначають горизонтальні проєкції ліній та перевищення між станцією та рейковими точками. Якщо рейкова точка характеризує лише контур ситуації, а не рельєф, відлік по вертикальному кругу не беруть.

Одночасно з польовим журналом на кожній станції ведуть схему місцевості, на яку за горизонтальними-кутами й відстанями наносі всі рейкові точки, стрілками показують напрями схилів, пунктирами i характерні лінії рельєфу, умовними знаками - ситуацію. У характерних місцях горизонталями зображують рельєф. Часто абриси ведуть на схемі вигляді концентричних кіл, які ділять на сектори через 10. Вертикальний діаметр беруть за початковий напрям, від верхньої кінця якого ведеться відлік горизонтальних кутів.

5. НІВЕЛЮВАННЯ ПОВЕРХНІ ПО КВАДРАТАХ

На відкритій незабудованій території зі слабо вираженим рельєфом знімання поверхні ведеться способом нівелюванням по квадратах.

Побудова сітки квадратів виконується теодолітом і стрічкою. Спочатку будують сітку великих квадратів зі сторонами 100 м, вершини яких закріплюють кілками.

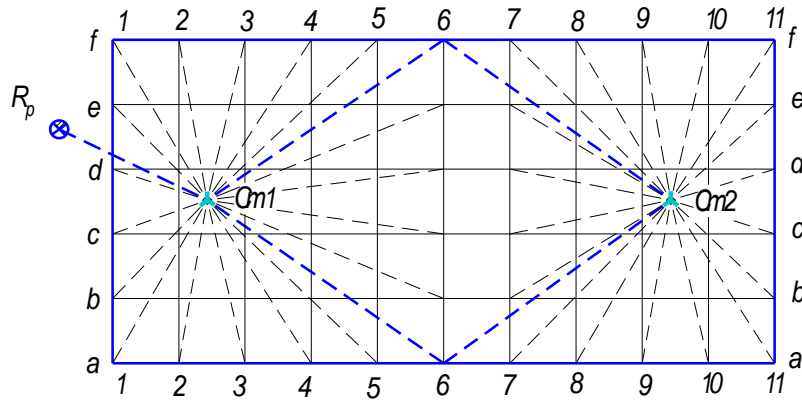


Рис. 8 – Схема нівелювання по квадратах

На сторонах великих квадратів фіксують довжини сторін малих квадратів по 20 м. Розбивку малих квадратів ведуть одночасно з нівелюванням їхніх вершин.

Нівелір встановлюють у середині більшого квадрата (рис.11.1). Горизонтальним променем візування беруть два відліки – по чорній і червоній сторонах рейки, встановленої в зв'язній задній, а потім передній точках. Прив'язаний у такий спосіб горизонт приладу використовують для нівелювання вершин квадратів. Рейку послідовно встановлюють у вершинах малих квадратів по осі 1-1, беручи відліки по чорній стороні. Потім у точках 2а, 2f установлюють віхи, у створі яких визначають нові вершини квадратів стрічкою чи тросом довжиною 100 м з мітками через 20 м, одночасно нівелюючи їх. Після цього переходять до осі 3-3 і т.д.

Відліки по рейках записують на схемі мережі квадратів праворуч від відповідних вершин.

Проводять нівелювання з наступної станції. Нівелірний хід повинен бути замкнутим чи кінцями спиратись на вихідні репери.

Виконують математичну обробку результатів вимірів ходу геометричного нівелювання у журналі нівелювання зв'язуючих точок.

Обчислюють висоти вершин квадратів як висоти проміжних точок; значення висот виписують в журнал-схему під відповідними відліками.

За результатами розрахунків складають план топографічного знімання території.

**КОЛЕДЖ
ПРИВАТНОГО ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ
УНІВЕРСИТЕТУ КОРОЛЯ ДАНИЛА**

Циклова комісія з архітектури, будівництва та дизайну

З В І Т
про проходження навчальної (обмірно-геодезичної) практики
студента(-ки) 2-го курсу
галузі знань 19 «Архітектура та будівництво»
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(прізвище, ім'я, по батькові студента)

База практики _____

Термін практики _____

Керівник практики від навчального закладу К.Д.Гусар

Звіт затверджую

(керівник практики від бази практики)

(посада, прізвище, ініціали)

(підпис)

М.П.

« ____ » _____ 2018 р.

Івано-Франківськ – 2018 рік

Графік консультацій.

Дата	Зміст консультації	Хто консультував	Підпис

Календарний план проходження практики.

№ з/п	Етапи проходження практики	Термін виконання кожного етапу	Примітки

Студент _____
(підпис)

Керівник практики _____
(підпис)