



# ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Оптичний нівелір NTECH-GEO

Модель: AL-32



## ВСТУП

Дякуємо Вам за вибір цієї серії оптичних нівелірів. Для кращої продуктивності інструменту, будь ласка, прочитайте це керівництво оператора і збережіть його в зручному місці для подальшого використання. Деякі діаграми, наведені у цьому посібнику, можуть бути спрощені для більш легкого розуміння.

Будь ласка, уважно прочитайте цей посібник перед використанням приладу і залиште його з метою правильного і безпечного використання. Виробник залишає за собою право змінювати технічні характеристики вимірювального приладу без попереднього повідомлення.

## ЗАПОБІЖНІ ЗАХОДИ ПРИ РОБОТІ З ПРИЛАДОМ

- 1)Захищайте від ударів.** При тривалих перевезеннях зверніть увагу на упаковку приладу.
- 2)Установка і пересування.** При установці приладу на штатив (триногу), повертайте кріпильний гвинт до повної фіксації приладу на штативі. Ті ж дії при зйомці приладу зі штатива. При перенесенні приладу на штативі, ніколи не носите його в горизонтальному положенні, ТІЛЬКИ в вертикальному. При тривалих транспортуваннях прилад повинен бути в кейсі.
- 3)Зберігання.** Протирайте пил з поверхні приладу бавовняною тканиною або маленьким пензликом. Просушіть прилад після використання під дощем. Для протирання оптики використовуйте добре поглинаючу бавовну або папір для протирання лінз.
- 4)Не допускайте тривалого впливу випромінювання.** Ніколи не залишайте прилад довше необхідного при високих температурах навколишнього середовища. Це може несприятливо позначитися на роботі приладу в подальшому.

### ПРИМІТКА

При зберіганні приладу повинні бути забезпечена вентиляція і низька вологість. Температура до + 45 ° С. Частіше міняйте вологопоглинач (порошок) в кейсі приладу.

---

**ЗМІСТ**

	<b>Стор.</b>
<b>1. Запобіжні заходи при роботі з приладом</b>	<b>1</b>
<b>2. Пам'ятка з безпеки роботи</b>	<b>3</b>
<b>3. Особливості</b>	<b>4</b>
<b>4. Частини нівеліра</b>	<b>5</b>
<b>5. Правила роботи з нівеліром</b>	<b>6</b>
<b>6. Операції</b>	<b>8</b>
<b>7. Повірки та юстування</b>	<b>10</b>
<b>8. Технічні характеристики</b>	<b>12</b>

## 1. ПАМ'ЯТКА З БЕЗПЕКИ РОБОТИ

Щоб забезпечити безпечну роботу приладів і запобігти загрозі для життя оператора і інших людей, а також щоб уникнути пошкодження майна, до приладів і інструкцій з їх експлуатації додаються важливі пам'ятки і попередження.

Не спрямовуйте інструмент прямо на сонце, оскільки це може пошкодити Ваш зір. Рекомендується бути уважним при низькому положенні сонця, наприклад, вранці або ввечері, або коли сонячне світло безпосередньо проходить через лінзу об'єктива. Загородіть сонячне світло рукою або використовуйте парасольку.

Передбачається, що користувач даного продукту буде слідувати інструкціям по експлуатації і періодично перевіряти роботу інструменту. Виробник або його представник не несуть ніякої відповідальності за неправильне використання, в тому числі за прямий, непрямий і подальший збиток, а також за втрату прибутку.

Оптичні нівеліри - це точні інструменти, що вимагають коректного і кваліфікованого використання. Перед тим як використовувати цей інструмент в польових умовах, рекомендується уважно прочитати цей посібник, навіть якщо Вам доводилося працювати раніше з геодезичними інструментами.

Прочитавши цей посібник Ви не тільки освоїте роботу з нівеліром, а й отримаєте загальне уявлення про його конструкції, а також про перевірки і юстування, щоб використовувати інструмент з максимальною ефективністю і домогтися оптимальної працездатності, а також продовжити термін його служби.

### ВАРТО ЗНАТИ

1. Відлік будуть невірними, якщо окуляр неправильно відрегульований під зір користувача, і / або якщо неправильно виконана фокусування, оскільки це призводить до паралаксу, а, отже, і до невірних результатів.
2. При наведенні на ціль завжди повертайте гвинт наведення в напрямку стиснення або проти годинникової стрілки.
3. При виконанні високоточних геодезичних операцій завжди кладіть інструмент і штатив під будь-якої навіс або парасольку, щоб уберегти його від попадання прямих сонячних променів.
4. Оберегайте інструмент від ударів і вібрації при його перенесенні або транспортуванні.
5. Після закінчення роботи з інструментом, змахніть щіткою пил з усіх відкритих поверхонь, потім протріть сухою ганчіркою, помістіть в футляр для перенесення і зберігайте в добре провітрюваному приміщенні.
6. Якщо необхідно очистити лінзи об'єктива, спочатку видаліть бруд щіткою, після чого протріть поверхню м'якою, чистою тканиною або спеціальної спеціальною серветкою. Якщо необхідно, змочіть її в спирті або спиртової суміші, а потім протріть лінзи круговими рухами від центру об'єктива.

**Ні в якому разі не тріть з силою поверхню лінзи, просто повторіть всі дії спочатку.**

7. Протирайте пластиковий транспортувальний ящик нейтральним миючим засобом або водою. Не використовуйте бензин, розчинник або будь-які інші хімічні розчини.
8. Використовуйте штативи зі становим гвинтом діаметром 5/8 дюйма, що відповідає стандартам.
9. Не розбирайте зорову трубу або обертові частини інструменту. У разі якщо Ви вважаєте, що інструмент потребує ремонту, зверніться до регіонального дилера.

## 2. ОСОБЛИВОСТІ

### Швидкий і надійний в роботі

Нівелір має вбудований магнітно-демпферний компенсатор, стійкий до вібрації, що дозволяє виконувати вимірювання швидко і з високою точністю. Чотири нові підвіски з високоміцного металу має мінімальний коефіцієнт теплового розширення використовуються для підвішування магнітного компенсатора, і завдяки цьому нейтралізується вплив магнітного поля.

### Водонепроникна зорова труба

Інструмент оснащений повністю водонепроникною зоровою трубою, що дозволяє працювати у вологих умовах, наприклад при слабкому дощі або в тунелях, оскільки газ (азот), запаяний в зорову трубу, ефективно запобігає конденсації вологи на поверхні лінзи об'єктива.

### Точне наведення без фіксації горизонтального круга

Гвинти точного наведення по обидва боки нівеліра дозволяють точно навести на ціль з будь-якого місця без фіксації горизонтального круга

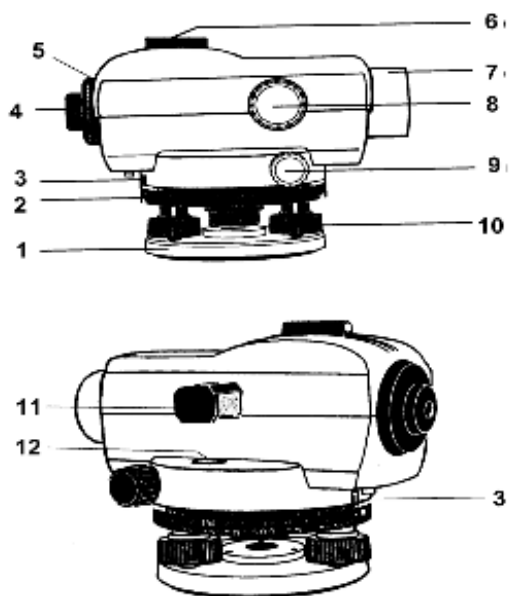
### Горизонтальний круг

Горизонтальний круг має поділки від 0 до 360 град. в напрямку проти годинникової стрілки з кроком ділення 1 град. Значення оцифровані через кожні 10 град.

### Швидка установка інструменту

Швидка установка інструменту можлива завдяки трегеру, який використовується при установці нівеліра на кулястій голівці алюмінієвого штатива, так само як і на стандартних штативах з плоскою головкою.

## 3. ЧАСТИНИ НІВЕЛІРА



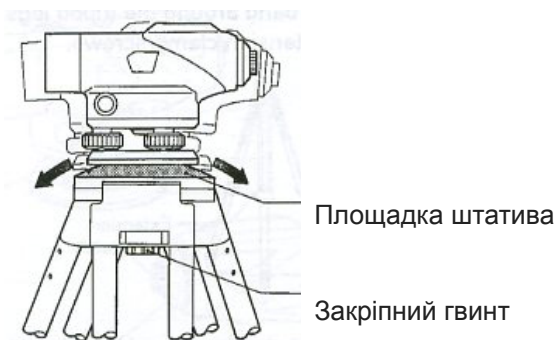
- |                                  |                                 |
|----------------------------------|---------------------------------|
| 1. Підставка                     | 7. Об'єктив                     |
| 2. Горизонтальний круг           | 8. Гвинт фокусування зображення |
| 3. Віконце горизонтального круга | 9. Гвинт точного наведення      |
| 4. Окуляр                        | 10. Підймальні гвинти           |
| 5. Кришка окуляра                | 11. Дзеркало круглого рівня     |
| 6. Візир                         | 12. Круглий рівень              |

## 4. ПРАВИЛА РОБОТИ З НІВЕЛІРОМ

### 4.1 Встановлення штативу

Використовуйте штативи зі становим гвинтом діаметром 5/8 дюйма, що відповідають стандартам J I S B, такі як алюмінієвий штатив типу E (Type E Aluminum Tripod) або широкораздвіжної дерев'яний штатив (Wide-frame Wooden Tripod) і алюмінієвий штатив типу Dome (Dome Head Aluminum Tripod).

- 1.) По-перше, встановіть ноги штатива в правильному положенні і затягніть фіксуючі гвинти.
- 2.) Затягніть закріпні гвинти на голівці штатива, щоб його ніжки фіксувалися з деяким тертям. Встановіть штатив над точкою так, щоб забезпечити його стійкість.
- 3.) Надайте штативу велику стійкість, натиснувши на його ніжки і закріпивши їх.



### 4.2 Встановлення нівеліра на штатив

Обережно дістаньте інструмент з транспортувального ящика і встановіть його на штатив.

- 1.) Вставте становий гвинт в отвір в основі інструменту і закріпіть нівелір на штативі.
- 2.) Якщо надалі буде потрібно виконувати вимірювання горизонтальних кутів або відстаней, то необхідно використовувати нитяний висок для більш точного розміщення нівеліра над точкою.

### 4.3 Установка нівеліра над точкою (центрування)

Якщо нівелір використовується для вимірювання горизонтальних кутів або відстаней, то його необхідно встановити точно над пунктом за допомогою ниткового виска.

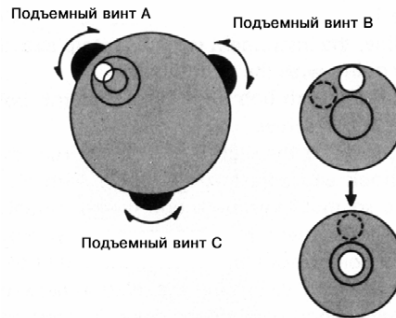
- 1.) Підвісьте нитяний висок на спеціальному гачку на становому гвинті.
- 2.) Відрегулюйте необхідну довжину виска.
- 3.) Якщо нівелір не знаходиться над потрібною точкою, перемістіть інструмент разом зі штативом до пункту, не порушуючи співвідношення між ніжками і голівкою штатива.
- 4.) Встановіть інструмент над точкою так, щоб нитяний висок знаходився приблизно в 1 см від поверхні.
- 5.) Натисніть на ніжки штатива, одночасно звертаючи увагу на нитяний висок і головку штатива.
- 6.) Злегка послабте становий гвинт і перемістіть інструмент на голівці штатива, якщо потрібно розташувати нитяний висок точно над пунктом. Після чого затягніть становий гвинт.

### 4.4 Виставлення рівня

Використовуйте два підйомних гвинта (найбільш віддалені від круглого рівня) для переміщення бульбашки круглого рівня.

- 1.) Повертайте їх в протилежних напрямках, як показано на малюнку нижче, що призведе до переміщення бульбашки рівня в напрямку, перпендикулярному лінії, що проходить через центри цих двох підйомних гвинтів.

2.) Повертайте залишився підйомний гвинт і перемістіть бульбашка до центру круглого рівня.



3.) Якщо бульбашку не вдається відцентрувати, повторіть процедуру з самого початку.

**ПРИМІТКА:** Не чіпайте зорову трубу при виставленні рівня.

#### 4.5 Налаштування окуляра зорової труби

Перед виконанням вимірювань необхідно налаштувати окуляр зорової труби під зір оператора.

- 1.) Наведіть зорову трубу на світло і максимально поверніть гвинт фокусування зображення, обертаючи його в напрямку проти годинникової стрілки. (В цей момент зображення сітки ниток буде незрозумілим і розпливчастим).
- 2.) Повільно повертайте гвинт фокусування зображення в напрямку за годинниковою стрілкою.
- 3.) Зупиніться в момент, коли зображення сітки ниток буде ясным і чітким.

#### 4.6 Наведення і фокусування

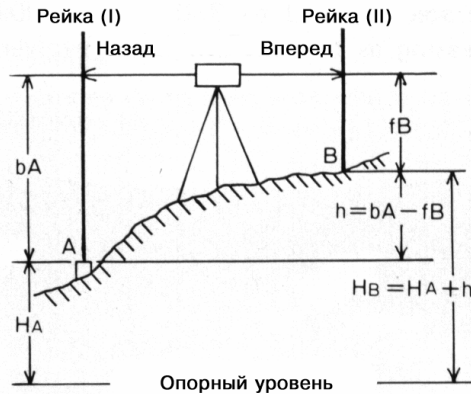
- 1.) Направте зорову трубу на ціль. Наведіть за допомогою візира і вставте вершину трикутної візирної мітки з цілею.
- 2.) Відфокусуйте зображення цілі, обертаючи при цьому гвинт фокусування зображення в потрібному напрямку.
- 3.) Для точного наведення на ціль використовуйте гвинт точного наведення.

**ПРИМІТКА:** При точному наведенні подивіться в зорову трубу по черзі правим і лівим оком. В цьому випадку не повинно бути ніякого відхилення між ціллю та сіткою ниток. Якщо таке має місце (явище паралакса), то це означає що фокусування не завершена або окуляр зорової труби не налаштований під зір оператора, або і те, і інше разом. У будь-якому випадку необхідно усунути помилку фокусування і налаштувати зорову трубу під зір оператора.

## 5. ОПЕРАЦІЇ

### 5.1 Нівелювання або визначення різниці висот

Головне для чого потрібен нівелір, це, звичайно ж, нівелювання. Мета нівелювання - визначення різниці висот між точками. Оскільки лінія наведення правильно встановленого нівеліра є горизонтальною, то різниці висот визначаються від цієї самої лінії.



- 1.) Встановіть інструмент приблизно посередині між двома точками А і В, якщо це можливо, і відцентруйте його.
- 2.) Наведіться на нівелірну рейку (I), встановлену в точці А і зніміть відлік (а).
- 3.) Наведіться на нівелірну рейку (II), встановлену в точці В і зніміть відлік (b).
- 4.) Оскільки обидві лінії наведення горизонтальні, різниця відліків по рейках А і В є різниця висот ( $h = a - b$ ).

Висоту від рівної поверхні (опорного рівня) можна отримати за формулою  $N_B = N_A + h$

**ПРИМІТКА:** Під час спостереження рейка повинна бути вертикальна. Так само рекомендується встановлювати рейки на центри точок, щоб виключити помилки у вимірі горизонтальних кутів.

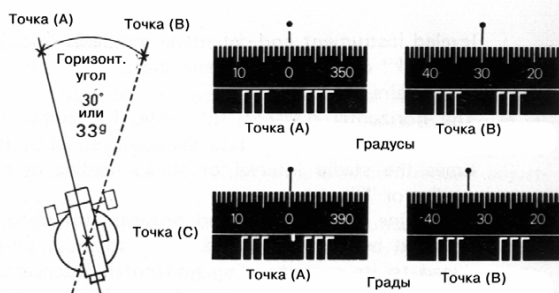
### 5.2 Вимірювання горизонтальних кутів

Нівелір має горизонтальний круг, який дозволяє вимірювати кути. Горизонтальний круг проградований за годинниковою стрілкою від 0 до 359 градусів і має оцифровані поділки через кожні 10 градусів.

- 1.) Встановіть і відцентруйте нівелір в початковій точці, скажімо, в точці С.
- 2.) Потім наведіть на основну ціль, встановлену, скажімо, в точці А. Обертаючи гвинт точного наведення добийтеся повного суміщення вертикального центру рейки на точці А з вертикальною ниткою сітки ниток. Після цього поверніть горизонтальний круг, щоб встановити відлік 0 град.
- 3.) Наведіть на рейку, встановлену в точці В і, обертаючи гвинт точного наведення, добийтеся повного суміщення вертикального центру рейки на точці В з вертикальною ниткою сітки ниток.

Тепер відлік по горизонтальному колу буде відповідати горизонтальному кутку між точками А і В від точки С або кутку АСВ.

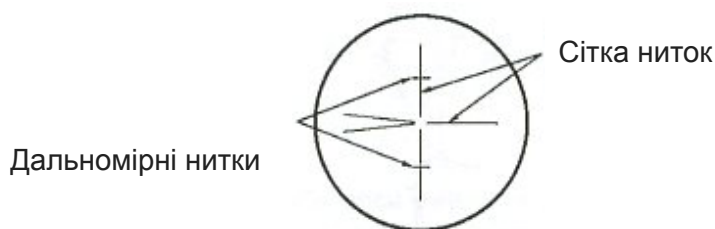




### 5.3 Визначення відстаней

Нівелір можна використовувати для визначення відстаней, які легко можна отримати за допомогою відліків по дальномірних нитках в інструменті в поєднанні з градуванням на рейці (наприклад, нівелірної рейки або дистанційної рейці, яку краще використовувати при вимірюванні великих відстаней).

Якщо навести інструмент на рейку і помножити інтервал відстані або відлік (тобто інтервал між видимим положенням нижньої і верхньої нитки на рейці) на 100, то Ви отримаєте відстань від центру нівеліра до рейки.



- 1.) Встановіть рейку на точці.
- 2.) Відцентрувати нівелір, наведіть на рейку і визначте відстань або величину інтервалу «L» по рейці між нижньою і верхньою далекомірними нитками.
- 3.) Горизонтальне прокладання «L» від центру інструменту, що збігається з лінією нитяного схилу, до рейки одно інтервалу l на рейці, помноженому на 100.
- 4.) У тому випадку коли лінія наведення нахилена, Ви отримуєте похилу дальність (S). В цьому випадку отримане значення необхідно розкласти на горизонтальну і вертикальну складові. Для цього можна використовувати такі формули:

$$L = S \cos a$$

$$V = \frac{1}{2} S \sin 2a,$$

де L - горизонтальне прокладання, V - перевищення, а S - похила дальність

## 6. ПОВІРКИ ТА ЮСТУВАННЯ

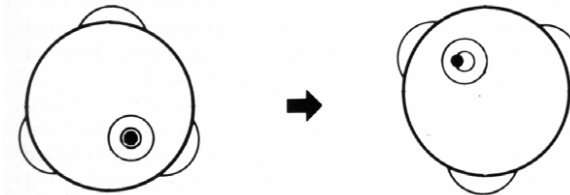
### 6.1 Юстування круглого рівня

1.) Встановіть інструмент на штативі і ретельно відцентрувати бульбашку круглого рівня за допомогою трьох підйомних гвинтів.



2.) Поверніть зорову трубу на 180 ° навколо її вертикальної осі. Якщо бульбашка рівня залишається в центрі, то юстування не потрібне.

Якщо ж бульбашка зміщується з центру, то необхідно виконати юстування наступним чином.



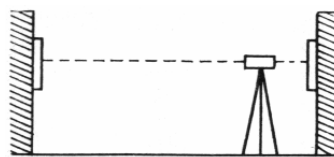
3.) Підтягніть юстувальний гвинт на тій стороні інструменту, в яку змістився бульбашка рівня, користуючись для цього юстувальною шпилькою. Бульбашка почне зміщуватися назад до центру. Поверніть бульбашка до центру на величину тільки  $\frac{1}{2}$  дуги зміщення.

4.) Повторіть центрування бульбашки круглого рівня, обертаючи для цього три підйомних гвинта.

5.) При повороті зорової труби навколо своєї осі бульбашка рівня повинен залишатися в центрі. Якщо ж цього не відбувається, повторіть цю процедуру юстирування, до тих пір поки при повороті зорової труби навколо осі бульбашка рівня не буде залишатися в центрі.

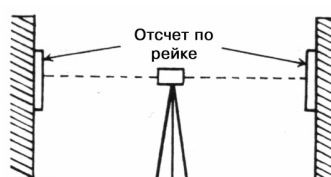
### 6.2 Відхилення візирної осі від горизонта

1.) Встановіть інструмент на штативі посередині між двома рейками на віддаленні приблизно 50 метрів від кожної.



2.) Віднівелюйте інструмент, відцентрувавши бульбашку круглого рівня за допомогою трьох підйомних гвинтів.

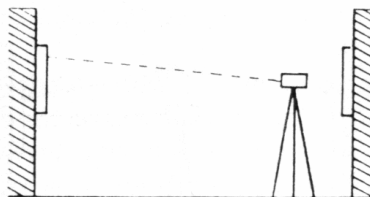
3.) Наведіть по черзі на кожну рейку і зніміть відлік по горизонтальній нитці. Якщо необхідно, відрегулюйте горизонтальну нитку сітки ниток, щоб спостерігати один і той же відлік на нівелірній рейці



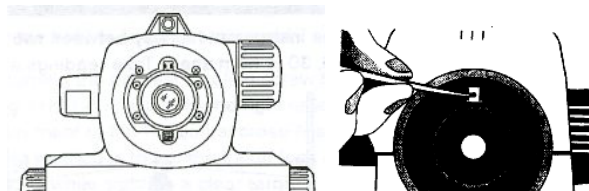
4.) Перемістіть нівелір в положення 2-3 метра від однієї з нівелірних рейок і ще раз відцентруйте бульбашку рівня.



5.) Повторно наведіться на рейки і зніміть відліки по ним. Якщо відліки однакові, юстирування не потрібно. В іншому випадку виконайте юстування.



6.) Наведіть на дальню рейку і, за допомогою юстувальної шпильки обертайте юстувальні гвинти доти, поки горизонтальна нитка сітки ниток не збіжиться з тим же відліком, що Ви зняли з ближньої рейки. Для цього відкрутіть захисну кришку юстувальних гвинтів сітки ниток, звільніть юстувальний гвинт на стороні, в яку змістилася горизонтальна нитка сітки ниток, після чого підтягніть на цю ж кількість оборотів юстувальний гвинт на протилежному боці. При виконанні юстування не послабляйте гвинт на занадто велику кількість оборотів відразу, а робіть це поступово, обертаючи поперемінно юстувальні гвинти з кожного боку на рівну кількість оборотів. Щоб послабити гвинт, обертайте його проти годинникової стрілки, а щоб підтягнути - за годинниковою стрілкою.



7.) По завершенні юстування, виконайте ще раз перевірку інструменту для контролю. Якщо відліки не збігаються, повторіть юстування спочатку.

## ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модель	AL-32
Довжина зорової труби	190 мм
Діаметр об'єктива	30 мм
Збільшення	32 крати
Тип зображення	пряме
Кут поля зору	1° 20'
Мін. відстань фокусування	0.5 метри
Точність	±1.5 мм
Компенсатор	Магнітно-демпферний
Діапазон роботи	±15'
Точність компенсатора	0.4"
Робочі температури	Від -20°C до +50°C
Захист	IP 54
Вага	1.3 кг