

Інструкція

Комп'ютерна програма «Геодезичний калькулятор» розроблена для здобувачів освіти 2-го курсу денної та заочної форми навчання спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітньо-професійної програми «Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн» для вивчення дисциплін «Інженерна геодезія» та «Основи геодезії».

Комп'ютерну програму можна використати для визначення тригонометричних функції необхідних для розв'язування геодезичних задач.

У програмі «Геодезичний калькулятор» є можливість додавати, віднімати, множити, ділити кути визначені з точністю до секунд, що не дають таку можливість звичайні калькулятори.

Вступ

Проблема керування якістю будівельно-монтажних робіт тісно пов'язана із завданням підвищення якості і надійності геодезичних вимірювань. Результати вимірювань на будівельному майданчику неминуче мають помилки, які можуть бути грубими, систематичними й випадковими. Перші дві групи виключаються контрольними вимірами, детальною перевіркою вимірювальних інструментів і вживанням досконалих методик вимірювань. Випадкові помилки підпорядковуються математичним закономірностям. Це дозволяє оцінити точність вимірювань і призначити допуски.

Точність результатів сукупності вимірювань оцінюють на основі положень теорії помилок вимірювань. Основні завдання обробки результатів вимірювань: визначення за результатами вимірювань їх середнього значення, оцінка точності результатів вимірювань і оцінка точності функції вимірних величин. Вирішення цих завдань дозволяє отримати достовірні значення вихідної величини, оцінити її точність і попередньо врахувати точність майбутніх геодезичних вимірювань, за

результатами яких вибирають відповідний до класу точності геодезичний прилад і методику вимірювань.

Механізація і автоматизація виробництва значною мірою підвищують значення геодезії та агрогеодезії в усіх сферах господарювання і сприяють швидкому розвитку інженерної геодезії.

Геодезичні вимірювання забезпечують додержання геометричних форм і елементів проекту споруди, її зовнішньої та внутрішньої конфігурації та розміщення на місцевості. Навіть після закінчення будівництва і проведення виконавчих зйомок геодезичні вимірювання періодично повторюють для перевірки стійкості та поведінки споруди в процесі її експлуатації.

Інженерна геодезія стала невід'ємною частиною практично всіх виробничих процесів у будівництві, забезпечуючи якість їх виконання.

Завдання геодезії поділяються на наукові і технічні, або науково-господарські.

Головне наукове завдання полягає: у визначенні і вивченні форм і розмірів Землі; високоточних вимірах і вивченні структури і внутрішньої будови Землі; горизонтальних і вертикальних деформацій земної кори; зміщення берегових ліній морів і океанів та ін. В процесі цих досліджень створюються плани, карти, профілі, математичні, геометричні та стереоскопічні моделі місцевості з метою вирішення різних народно-господарських завдань.

Потреба у визначенні площі будь-якої ділянки на поверхні Землі виникає майже завжди при проведенні дослідних, проектних, будівельних та експлуатаційних робіт, пов'язаних з вирішенням багатьох інженерно-технічних або соціально-економічних завдань. Площу ділянки можна визначити на карті або плані, а також безпосередньо на місцевості. Визначення площі ділянки за результатами вимірювання на місцевості аналітичним способом — метод найбільш високої точності, але трудомісткий і потребує відносно багато часу. Визначити площу ділянки аналітичним способом можна такими способами: за координатами s вершин

замкненого полігону; визначенням площі найпростіших геометричних фігур, на які розбивають ділянку, з подальшим підсумовуванням загальної площі (геометричний спосіб).

1. Передумова розробки комп'ютерної програми

Для кращого засвоєння дисципліни «Інженерна геодезія» розроблена комп'ютерна програма «Kalkulyator_Geod_25.exe» яку можна використати для виконання складних інженерних розрахунків певних розділів курсового та дипломного проектів, а також лабораторних робіт з вище вказаних дисциплін..

Метою розробки програми є:

- швидке з великою точністю виконання складного розрахунку;
- використання програми відразу ж на ноутбучі.

Комп'ютерну програму «Kalkulyator_Geod_21.exe» розроблено для здобувачів освіти 2-гих - курсів денної та заочної форми навчання спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», ОПП «Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн».

У програмі є можливість визначати тригонометричні функції з великою точністю (після коми вісім знаків), швидко переводити величину кута з градусів у радіани. Важливість програми полягає у тому, що дії над кутовими вимірами виконуються з точністю до секунди. Геодезичний калькулятор дозволяє виконувати дії над кутовими вимірюваннями додавання, віднімання та множення та відразу ж визначає усі тригонометричні функції. Калькулятор може з любого реального (дробу) числа визначити кут у градусах з точністю до секунди.

Для будівельників які працюють за комп'ютером (ноутбуком) на будмайданчику і виконують геодезичні задачі по виносу точок, відстаней, кутів в «натуру» із креслень треба вирішувати прямі і зворотні геодезичні задачі. У моїй практиці я користувався інженерним калькулятором, або мобільним смартфоном. Досить не вигідно робити дії на ноутбучі і користуватися смартфоном. Звичайно краще щоб усі розрахунки виконувати на ноутбучі або планшеті.

Хоч і ми живемо у XXI столітті у Windows 10 ніхто не зробив інженерного калькулятора, щоб рахувати кути з точністю до секунд та визначати з такою точністю тригонометричні функції.

У теперешній час коли вимоги до будівельної продукції досить жорсткі (високі) на мою думку кожен виконроб чи майстер крім теодоліта і нівеліра чи тахеометра має користуватися з разуж на будівельному майданчику і ноутбуком де

будуть встановлені геодезичний калькулятор програма AutoCad та Scetchup. При викоистанні цих програм можна з великою точністю визначити координати де повинні бути встановлені колони, стіни, будувати просторову геодезичну мережу і т.д.

Дуже вдобно коли усі програми пацюють на одному пристрої, швидко можна виконувати розрахунки, копіювати дані, виконувати креслення і т.д.

Також, комп'ютерна програма «Kalkulyator_Geod_21.exe» – важливий навчальний засіб, який можна використовувати на всіх етапах заняття як унаочнення інформації, проведення досліджень, перевірки знань, умінь і навичок здобувачів освіти, мотивації навчальної діяльності, виховання інтересу до вивчення дисциплін «Інженерна геодезія» та «Основи геодезії».

Застосування нових інформаційних технологій: полегшує роботу викладача, розширює його можливості, спонукає до творчого пошуку, зменшує обсяг «паперової рутинної роботи», тим самим звільняючи більше вільного часу для удосконалення педагогічної майстерності.

У ВСП «Рівненський фаховий коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України» на технічному відділені викладачі багато уваги приділяють новим формам навчання, а саме застосування інформатики при вивченні будівельних дисциплін. Викладачі самостійно створюють програмні комплекси для проведення лабораторних, практичних занять, проходження навчальних практик, для виконання курсових та дипломних проектів.

Інформаційні технології дають можливість поєднувати в одному занятті велику кількість різних завдань і залучати до їх розв'язання всіх здобувачів освіти. Кожний здобувач освіти відчуває себе повноправним учасником навчального процесу, підвищується його самооцінка, а, отже, і зростає якість навчання.

Основними завданнями підготовки сучасного техника-будівельника є адаптація здобувачів освіти до сучасних умов ринку праці – це вміння встановлювати системне програмне забезпечення, користуватися комп'ютерною мережею, системами обробки текстових документів, системами обробки електронних таблиць, системами розробки презентації, системами комп'ютерної графіки середовище AutoCad і інші, використовувати прикладні комп'ютерні програми при розробці проектів виконання робіт, тобто надання йому необхідних теоретичних та практичних знань і вмінь у подальшій його трудовій діяльності.

2. Методика використання програми

2.1. Виконуємо запуск програми два рази натиснувши маніпулятором «мишею» на файл «Kalkulyator_Geod_21.exe» зразу ж відкриється програма (рис.2.1). Як видно програма має зручний інтерфейс.

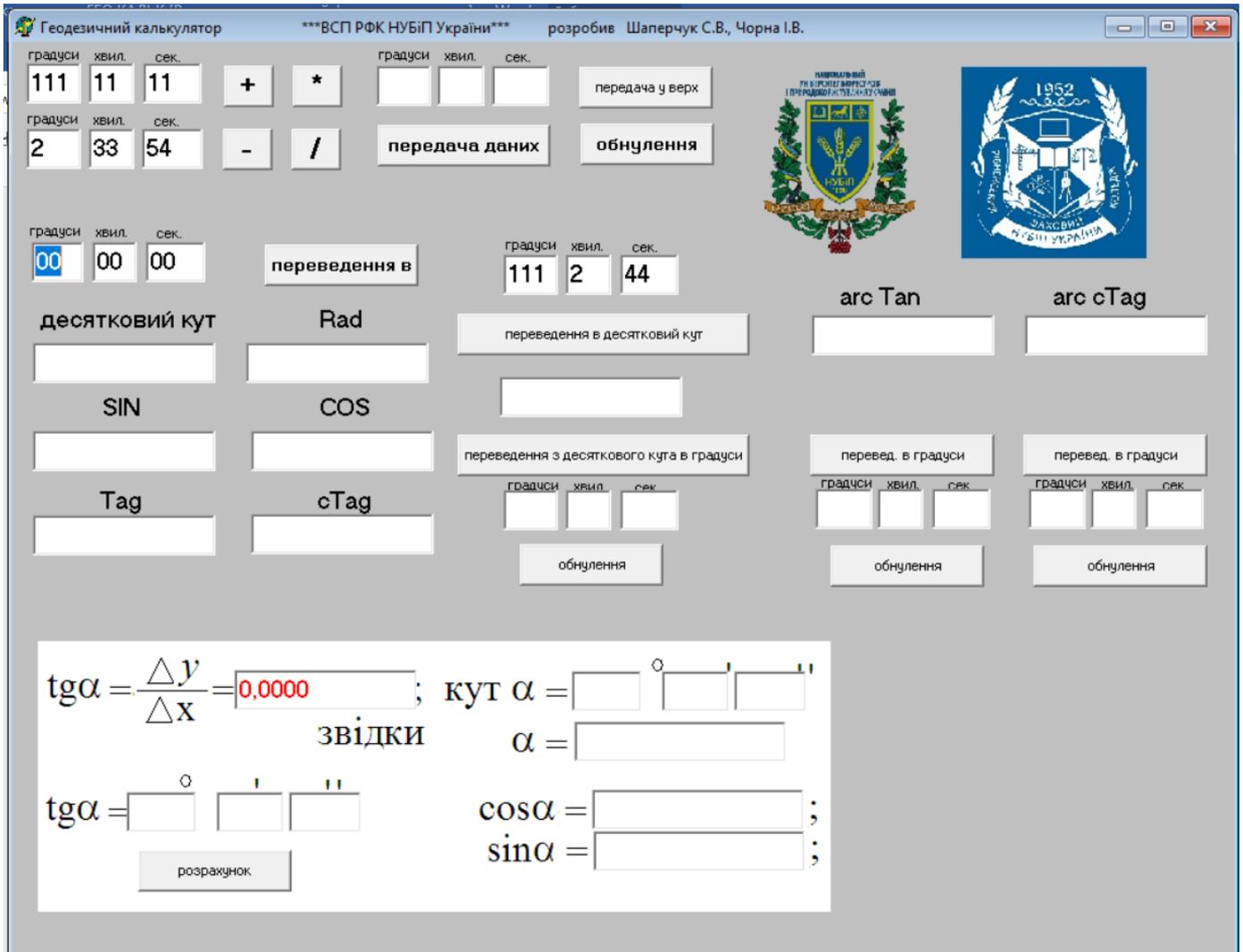


Рис. 2.1. Інтерфейс програми

2.2. У програмі є віконце для уведення величин кутів – градусів, мінут, секунд (рис. 2.2.1). Віконце на мал виділено червоною рамкою.

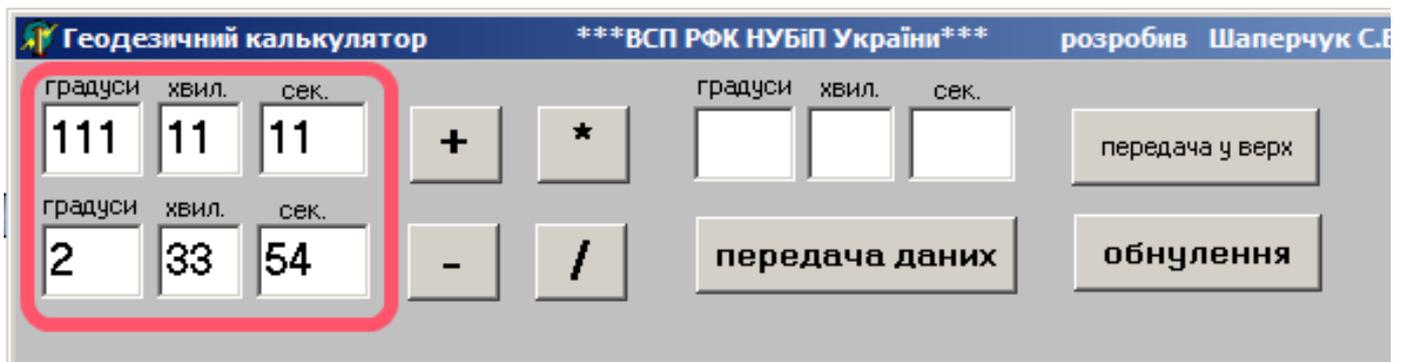


Рис. 2.2.1. Фрагмент програми «Геодезичний калькулятор».
Показвне віконце для уведення величин кутів – градусів, мінут, секунд.

2.3. У програмі є підписані кнопки для додавання, множення, віднімання, ділення (рис.2.3.1). Кнопки виділені на рисунку синьою рамкою.

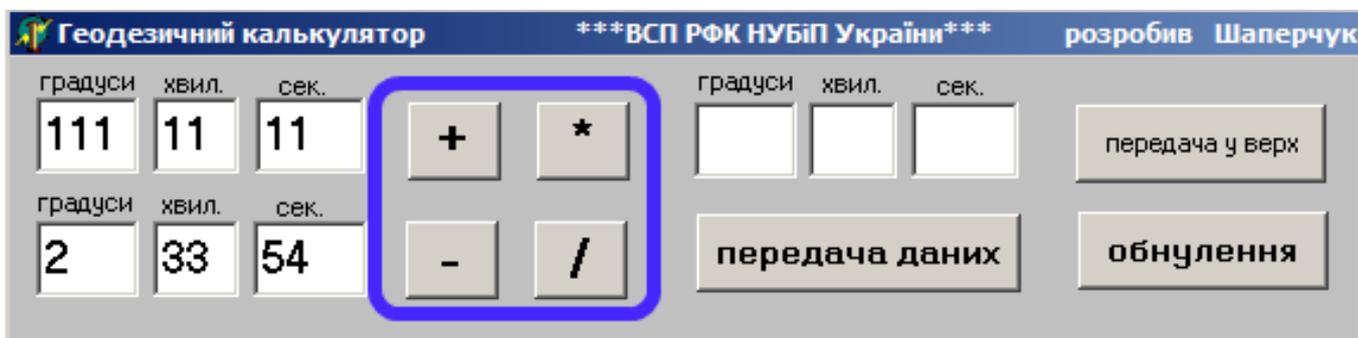


Рис. 2.3.1. Фрагмент програми «Геодезичний калькулятор». Показані кнопки для додавання, множення, віднімання, ділення

2.4. Скориставшись кнопкою, наприклад плюс, отримаємо результат розрахунку (рис. 2.4.1). На рисунку результат виділений зеленою рамкою

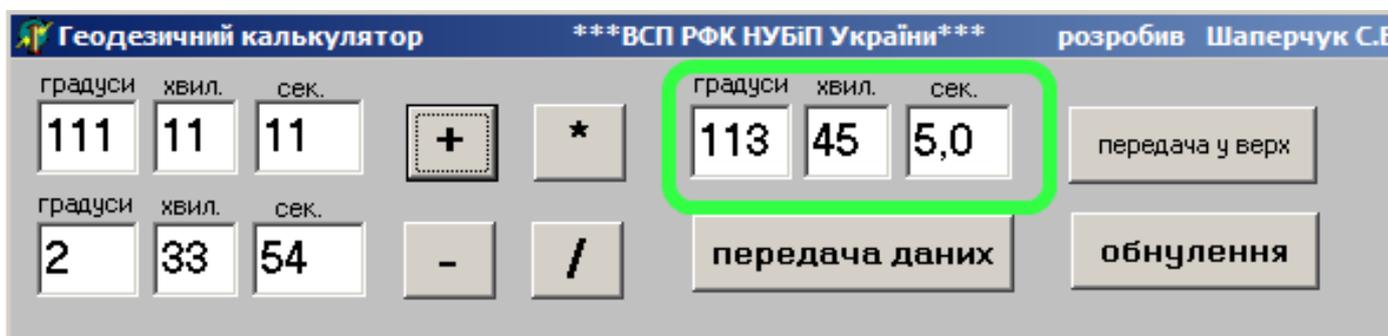


Рис. 2.4.1. Фрагмент програми «Геодезичний калькулятор». Показаний отриманий результат розрахунку.

2.5. Є дві кнопки «передача у верх», «передача даних» (рис.2.5.1). Кнопки можна використати для подальшої обробки результатів. Кнопки обведені червоним і синім кольорами.

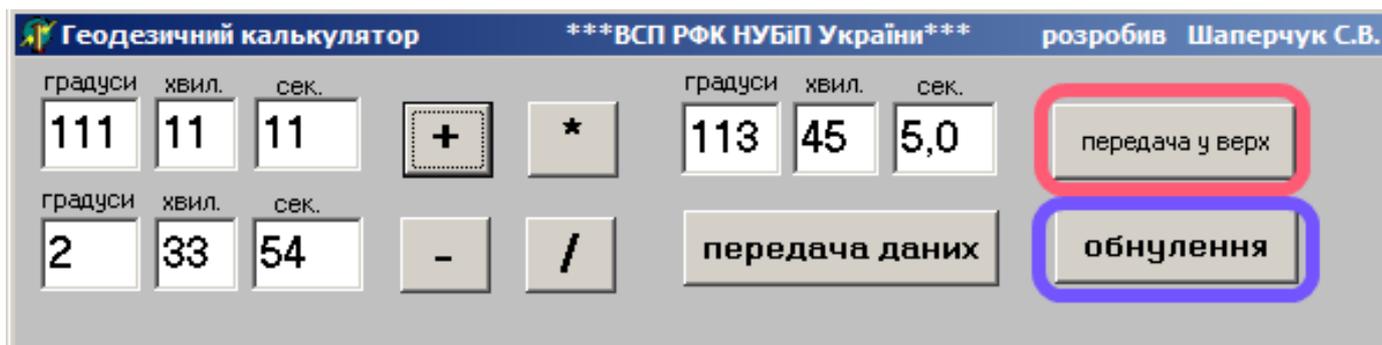


Рис. 2.5.1. Фрагмент програми «Геодезичний калькулятор». Показані дві кнопки «передача у верх», «передача даних»

2.6. Натиснувши на кнопку «передача у верх», результат розрахунку переміститься у віконце обведене зеленою рамкою (рис.2.6.1).

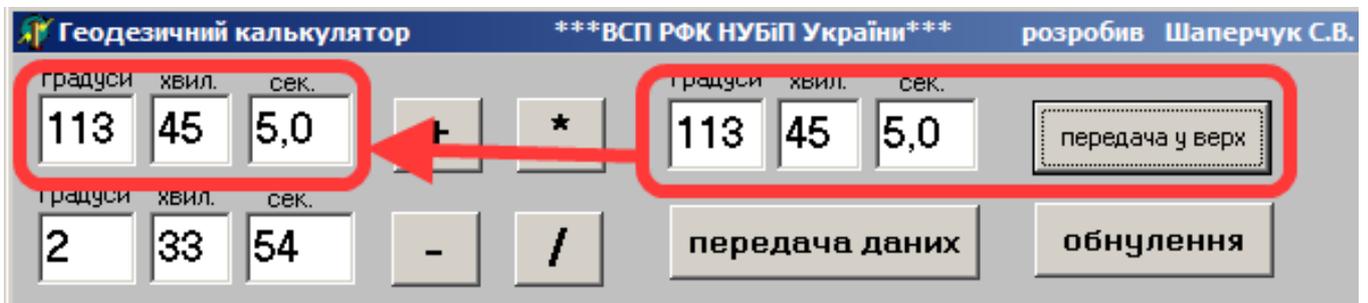


Рис. 2.6.1. Фрагмент програми «Геодезичний калькулятор».
Показаний результат розрахунку, що перемістився при натсненні кнопки «передача у верх»

Така функція потрібна, якщо треба виконати ще маніпуляції з кутом (додавання, множення, віднімання, ділення). Кнопка «передача у верх», дає можливість вставляти готовий результат, щоб його знову ж не набирати.

2.7. Якщо, треба виконувати нові розрахунки існує кнопка «обнулення» (рис.2.7.1). Кнопка на рисунку виділена зеленим кольором. Натиснувши на кнопку у віконцях появляться нулі (рис.2.7.1).

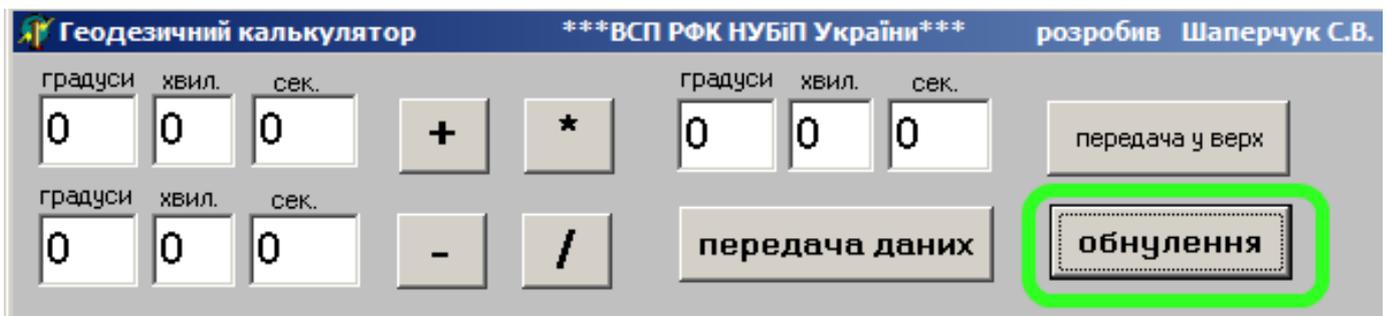


Рис. 2.7.1. Фрагмент програми «Геодезичний калькулятор».
Показана кнопка «обнулення» для знищення даних у віконцях програми.

2.8. Якщо, треба з готового результату (рис.2.6.1) визначити далі тригонометричні функції, можна використати кнопку «передача даних» (рис.2.8.1). Кнопка виділена червоним кольором. З рисунка 2.8.1. видно як результат потрапив в інше віконечко.

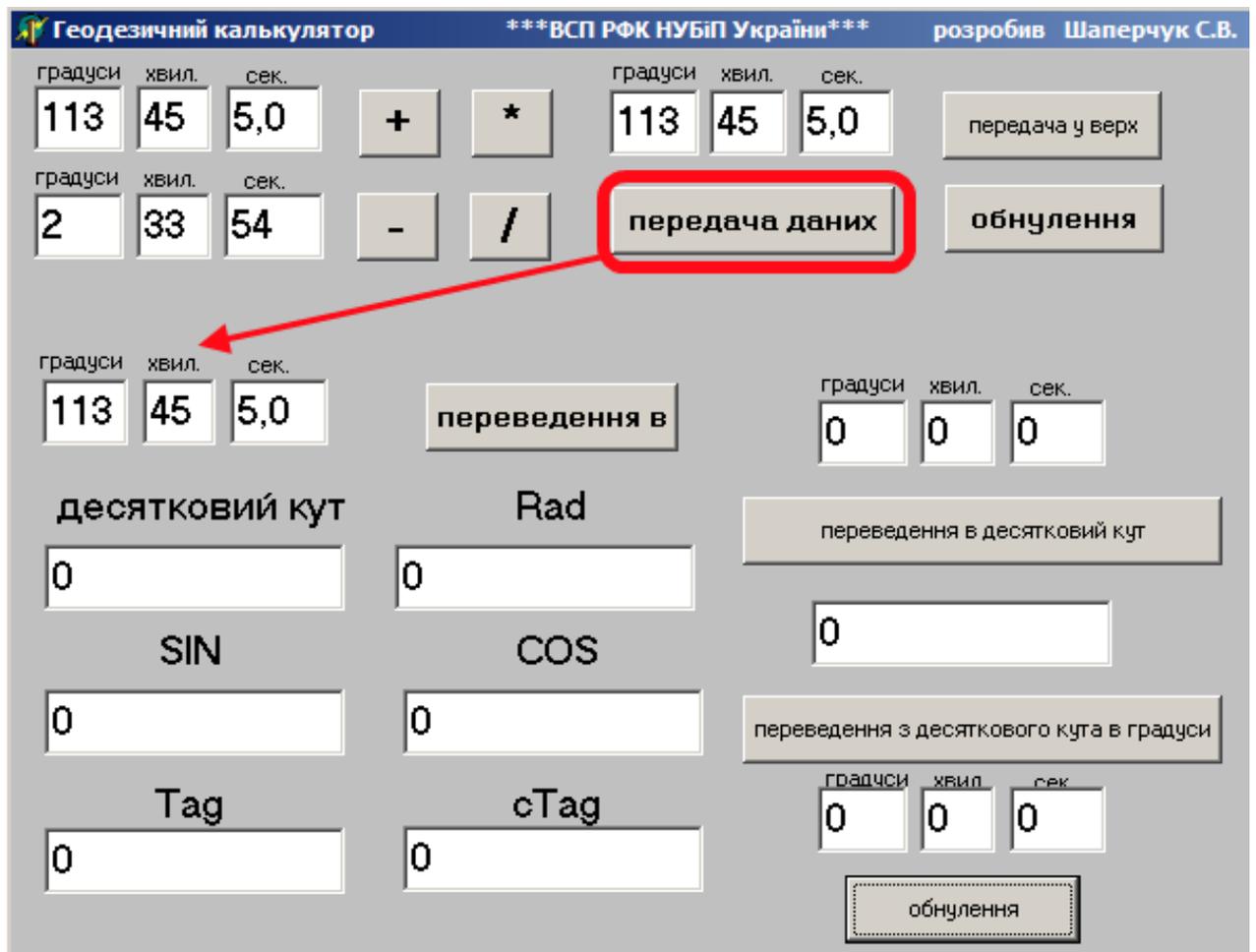


Рис. 2.8.1. Фрагмент програми «Геодезичний калькулятор».

Показано використання кнопки «передача даних» для подальших розрахунків.

2.9. Щоб визначити тригонометричні функції кута $113^{\circ}45'5,0''$ треба натиснути на кнопку «переведення в» і відразу отримаємо необхідні результати (рис.2.9.1).

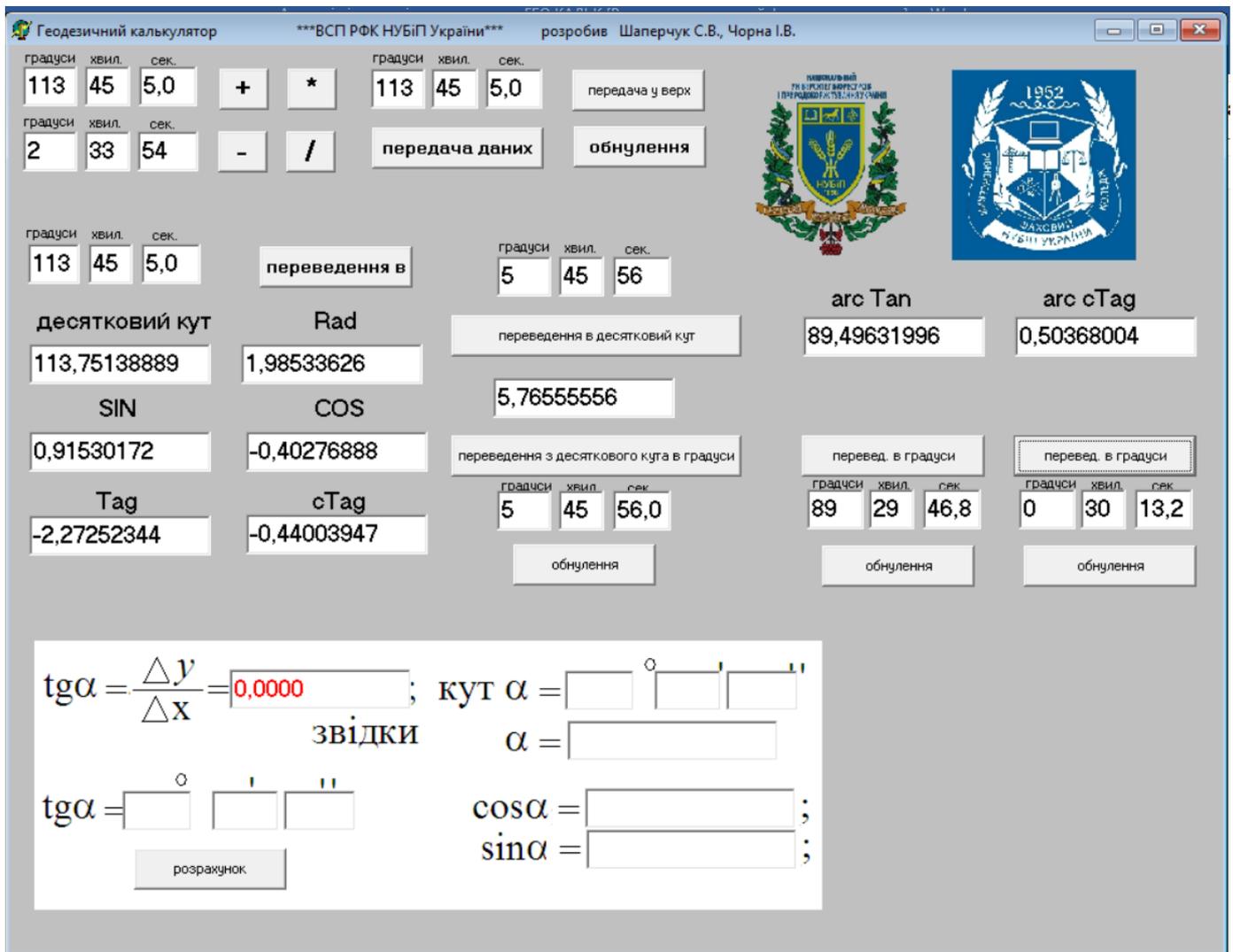


Рис. 2.9.1. Фрагмент програми «Геодезичний калькулятор»
Показано використання кнопки «переведення в» для отримання інших функцій.

2.10. Також у геодезичному калькуляторі є можливість кута у градусах міутах і секундах перевести швидко у десятковий кут і навпаки. Треба скористатися кнопками «переведення в десятковий кут», «переведення з десятикового кута у градуси» (рис.2.9.1). Кнопки виділені кольоровими рамками (рис.2.9.1).

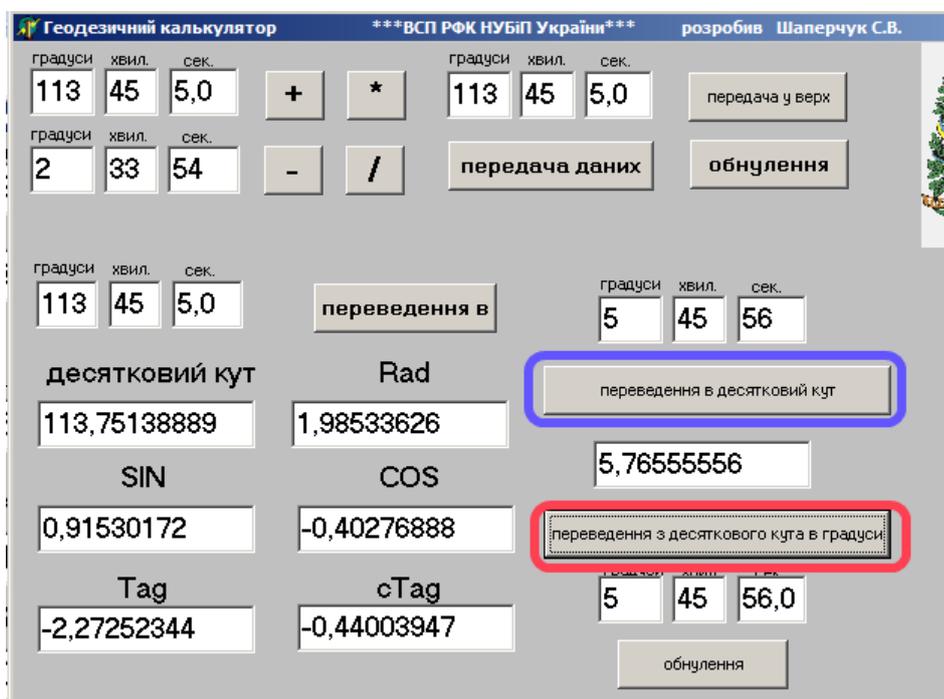


Рис. 2.10.1. Фрагмент програми «Геодезичний калькулятор»

Показано використання кнопок «переведення в десятковий кут», «переведення з десяткового кута у градуси»

2.11. Із функцій (рис.2.9.1) $ArcTan$ та $ArccTan$ можна визначити кутові величини у градусах мінутах і секундах, натискаючи на кнопку «переведення в градуси» (рис.2.11.1). Кнопка «переведення в градуси» на рис.2.11.1 обведена синім кольором.

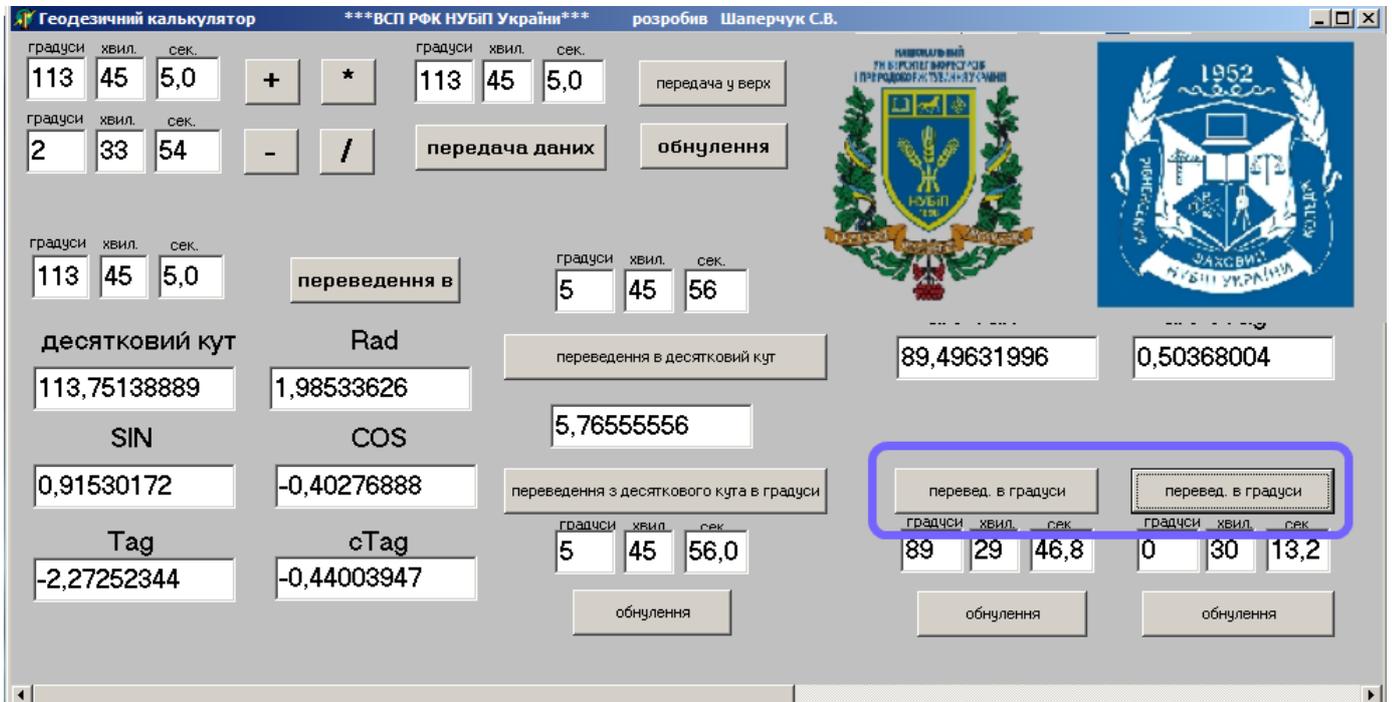


Рис. 2.11.1. Фрагмент програми «Геодезичний калькулятор».

Показано використання кнопки «переведення в градуси».

2.12. Для інших розрахунків, щоб знищити усі попередні результати можна скористатися кнопками «обнулення» (рис.2.12.1). Кнопки обведені на рисунку 2.12.1 червоною фарбою.

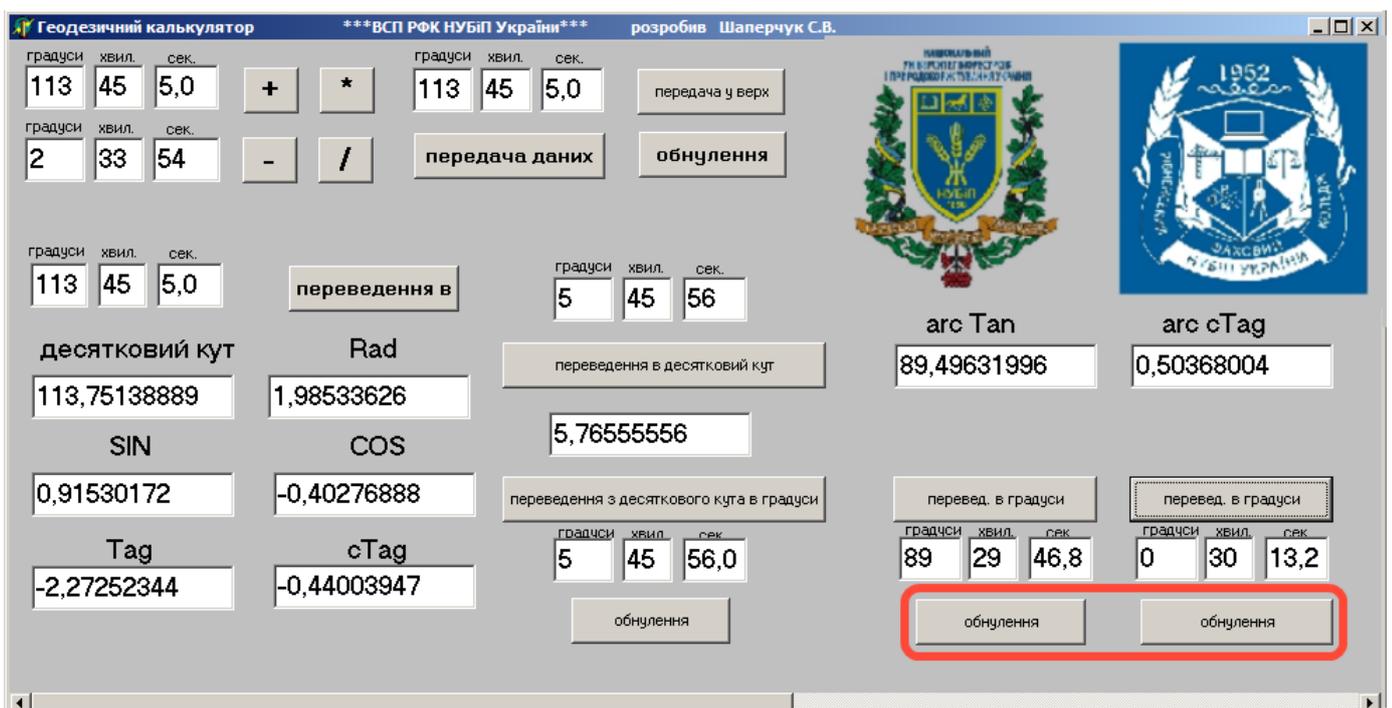


Рис. 2.12.1. Фрагмент програми «Геодезичний калькулятор».

2.13. Для розв'язування зворотних геодезичних задач коли треба з тангенсів кутів взяти зворотню функцію визначити $arctan$ тобто з реального (дробового) числа визначити кутову величину з точністю до секунди і далі визначити з визначеного кута функції косинус, синус, тангенс є у програмі кнопка «розрахунок» (рис. 2.13.1) обведена зеленим кольором (рис.2.13.2). Уведемо у віконце довільну цифру, скористаємося кнопкою «розрахунок», отримаємо результат (рис.2.13.2).

$tg\alpha = \frac{\Delta y}{\Delta x} =$; кут $\alpha =$ ° ' ''
 звідки $\alpha =$
 $tg\alpha =$ ° ' ''
 $\cos\alpha =$;
 $\sin\alpha =$;

Рис. 2.13.1. Фрагмент програми «Геодезичний калькулятор».
Показано використання кнопки «розрахунок»

$tg\alpha = \frac{\Delta y}{\Delta x} =$; кут $\alpha =$ ° ' ''
 звідки $\alpha =$
 $tg\alpha =$ ° ' ''
 $\cos\alpha =$;
 $\sin\alpha =$;

Рис. 2.13.2. Фрагмент програми «Геодезичний калькулятор».
Готові обримані результати

Висновки

Проектування, будівництво та обслуговування будівельних об'єктів передбачає врахування природних і техногенних факторів на техніко-економічні характеристики споруд, їх надійність та довговічність. Якість будівництва визначається вдосконаленням технології будівельно-монтажного виробництва, невід'ємною складовою якого є геодезичні роботи. Проблема належної теоретичної й практичної

підготовки фахівців для будівельної галузі пов'язана з отриманням ними знань з геодезичного забезпечення будівництва на всіх етапах його життєвого циклу.

Сучасна геодезія - багатогранна наука, що вирішує складні наукові й практичні завдання. Це наука про визначення форми й розмірів Землі, про виміри на земній поверхні для відображення її на планах і картах. Завдання геодезії вирішуються на основі вимірів, виконуваних геодезичними інструментами й приладами. У геодезії використовують положення математики, фізики, астрономії, картографії, географії та інших наукових дисциплін.

Не зважаючи на різноманіття інженерних споруд, під час їхнього проектування й зведення вирішуються наступні загальні завдання: одержання геодезичних даних під час розробки проектів будівництва споруд (інженерно-геодезичні дослідження); розподіл на місцевості основних осей і меж споруд відповідно до проекту будівництва (розбивочні роботи); забезпечення в процесі будівництва геометричних форм і розмірів елементів споруд відповідно до їх проектів, геометричних умов установки й налагодження технологічного устаткування; визначення відхилень геометричної форми й розмірів зведеної споруди від проектних (виконавчі зйомки); вивчення деформацій (зсувів) земної поверхні під спорудою, самої споруди або її частин під впливом природних факторів й у результаті дій людини.

Для вирішення кожного із зазначених завдань стосовно до різних видів споруд існують свої методи, засоби й вимоги до точності їхнього виконання. Наприклад, під час інженерно-геодезичних досліджень в основному роблять виміри для складання карт і планів, на яких зображують те, що є на місцевості, а під час будівництва будинку, навпаки, визначають на місцевості те місце, де будинок повинен розташовуватися за проектом.

Інженерна геодезія тісно пов'язана з іншими геодезичними дисциплінами й використовує методи вимірів і прилади, призначені для загальногеодезичних цілей. У той же час для геодезичного забезпечення будівельно-монтажних робіт, спостережень за деформаціями споруд й інших подібних робіт застосовують власні прийоми й методи вимірів, використовують спеціальну вимірювальну техніку,

лазерні прилади й автоматизовані системи. Інженерно-геодезичні виміри виконують безпосередньо на місцевості в різних фізико-географічних умовах, тому необхідно піклуватися про охорону навколишнього середовища: не допускати ушкоджень лісів, сільськогосподарських угідь, не забруднювати водою.

Вирішення сучасних завдань геодезії пов'язане із забезпеченням і поліпшенням якості будівництва будинків і споруд, промислових і житлових комплексів, доріг, ліній електропередачі й зв'язку, магістральних трубопроводів, енергетичних об'єктів, об'єктів агропромислового комплексу й ін.

За нинішнього високого рівня індустріалізації будівельного виробництва інженерно-геодезичні роботи є невід'ємною частиною технологічних процесів під час вишукування, проектування, будівництва і експлуатації будівель та інженерних споруд.

Широке впровадження сучасних високопродуктивних геодезичних приладів та устаткування, технологій виконання геодезичних робіт сприяє вдосконаленню технологій будівельно-монтажних робіт, підвищенню їхньої якості та економічності.

Будівлі та інженерні споруди безперервно модернізуються, зростають вимоги до точності дотримання їхніх геометричних параметрів, удосконалюються прилади та методи виконання інженерно-геодезичних робіт. Усе це вимагає високої кваліфікації для геодезичного забезпечення будівельно-монтажних робіт. Тому технік-будівельник має добре володіти як традиційними методами простих геодезичних вимірювань, так і сучасними приладами та високопродуктивними методами інженерно-геодезичних робіт.

Інженерна геодезія - призначена розв'язувати геодезичні задачі, пов'язані з побудовою опорної геодезичної основи для виконання знімальних і розмічувальних робіт; складанням крупномасштабних планів і профілів для проектування різноманітних об'єктів; вивчає і розробляє методи проведення геодезичних робіт у процесі вишукування, проектування, будівництва та експлуатації будівель та інженерних споруд; поточним обслуговуванням будівельно-монтажних операцій, складанням

виконавчих креслень зведених об'єктів та дослідження їх деформацій у процесі будівництва та експлуатації.

Вирішення наукових і практичних завдань геодезії ґрунтується на законах і знаннях з математики, фізики, механіки. Геодезія як наука тісно пов'язана з геологією, геофізикою, геоморфологією, географією, астрономією та іншими сучасними науками.

Для обчислення геодезичних вимірів використовують знання з математики, вищої математики, теорії ймовірностей, математичної статистики тощо.

У розробці та експлуатації сучасних геодезичних приладів використовують знання з фізики та електроніки.

Основним завданням використання геодезичного калькулятора є:

- ✚ отримання геодезичних матеріалів для розробки проектів будівель та інженерних споруд;
- ✚ розмічування на місцевості осей і меж споруд відповідно до їх проекту;
- ✚ забезпечення геометричних параметрів споруди та її елементів у плані, за висотою та вертикаллю в процесі виконання будівельно-монтажних робіт;
- ✚ визначення відхилень споруди та її елементів від проектного положення;
- ✚ монтаж технологічного устаткування відповідно до проекту;
- ✚ визначення осідань, крену та деформації споруд у процесі зведення та експлуатації.

Вирішення вказаних завдань стосовно різних конструкцій споруд потребує застосування сучасних приладів і технологій виконання геодезичних робіт. Тому технологія виконання інженерно-геодезичних робіт тісно пов'язана з технологією виконання будівельно-монтажних робіт і сприяє підвищенню якості будівельно-монтажних робіт, надійності та довговічності будівель і споруд.

Вирішення завдань інженерної геодезії сучасними методами забезпечує підвищення надійності, довговічності та якості зведення будівель і споруд, промислових і житлових комплексів, автомобільних і залізничних шляхів, магістральних трубопроводів, ліній електропередач, гідротехнічних споруд,

електростанцій, об'єктів агропромислового комплексу тощо. Без надійного інженерно-геодезичного забезпечення будівельно монтажних робіт ні один об'єкт не може бути прийнятий в експлуатацію.

Геодезія відіграє важливу роль у різних галузях народного господарства та в обороні держави.

Планування військових операцій, пересування військ, будівництво оборонних споруд, стрільба ракет і артилерії по закритих цілях потребує використання геодезичної інформації, топографічних планів та карт.

Інженерна геодезія вирішує науково-технічні завдання, направлені на забезпечення розвитку народного господарства України.