



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **80415** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
G01C 21/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

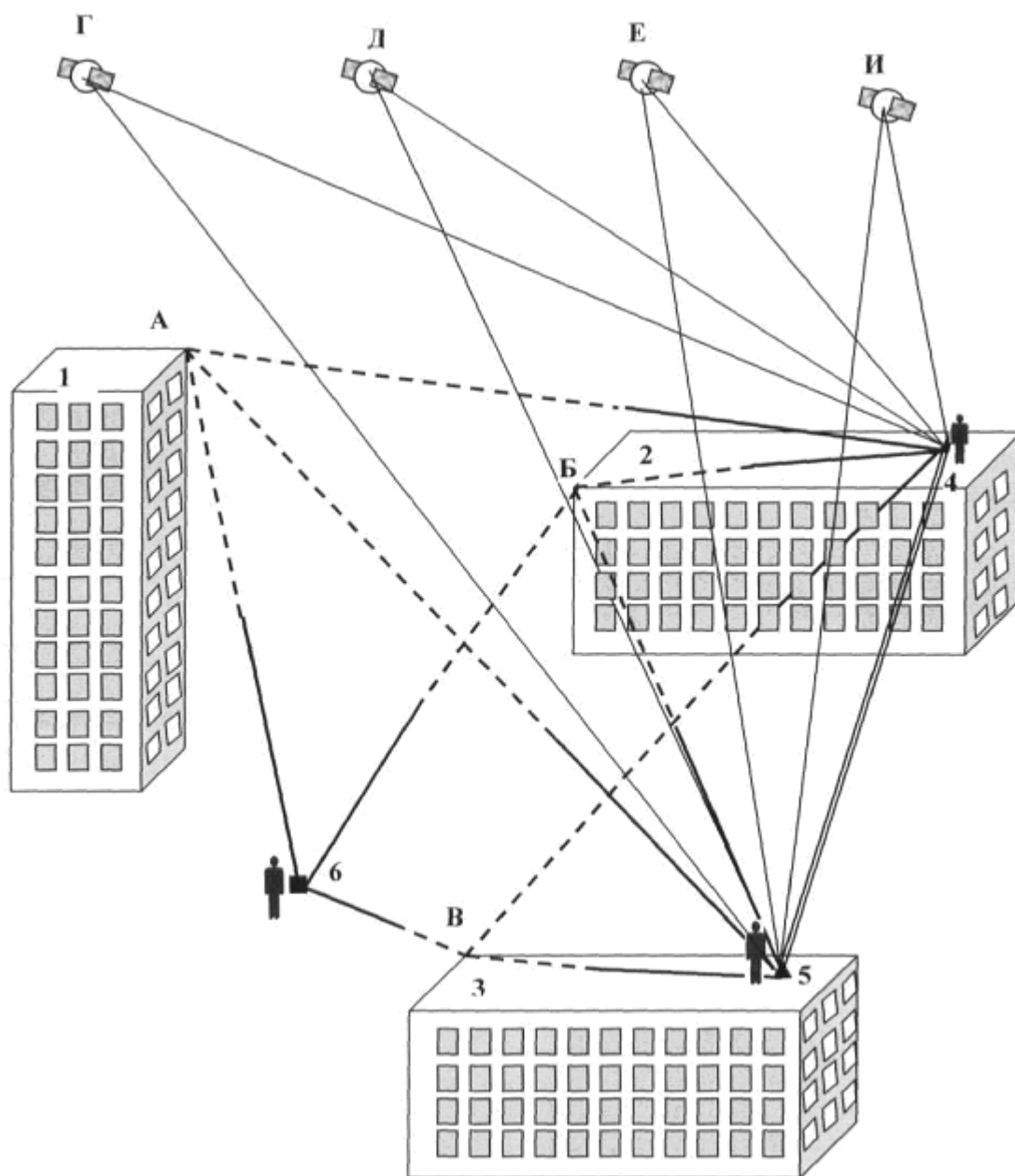
(21) Номер заявки: u 2012 14315	(72) Винахідник(и): Креніда Юрій Федорович (UA), Ковальов Кирило Володимирович (UA), Луньов Андрій Олександрович (UA), Левшенков Денис Віталійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 14.12.2012	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.05.2013	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.05.2013, Бюл.№ 10	(73) Власник(и): ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД "ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ", вул. Артема, 58, м. Донецьк, 83001 (UA)

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ПУНКТІВ СПОСТЕРЕЖЕННЯМИ СИГНАЛІВ СУПУТНИКОВОЇ НАВІГАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

(57) Реферат:

Спосіб визначення координат пунктів спостереження сигналів супутникової навігаційної системи включає рекогносцировку найближчих відомих пунктів геодезичної мережі і об'єкта зйомки, розташування шуканих точок на верхніх частинах конструкцій і зовнішніх частинах фасадів будинків і на земній поверхні, установлення точності координат найближчих відомих пунктів, визначення необхідної точності характерних і вихідної шуканих точок, виконання вимірів, визначення координат вихідної шуканої точки прокладкою тахеометричного ходу від найближчих відомих пунктів геодезичної мережі. Прийом сигналів супутникової навігаційної системи здійснюють у двох-трьох проміжних точках, розташованих у будь-якій точці плоского даху будинку, на безпечній відстані від його краю. Координати характерних шуканих точок, які є вершинами тригранних кутів перетинання фасадів і площини верхньої горизонтальної грані стіни, визначають від проміжних пунктів прямою аналітичною геодезичною засічкою. Координати шуканої вихідної точки на земній поверхні визначають від характерних шуканих точок зворотною аналітичною геодезичною засічкою, а необхідність використання супутникової навігаційної системи визначають за заданим виразом.

UA 80415 U



Корисна модель належить до забезпечення геодезичного вишукування у містах, селищах, на площадках промислового і житлового будівництва, при будівництві і зйомці підземних комунікацій, у маркшейдерських роботах, при землепорядженні, земельному кадастрі, меліорації земель, при виконанні господарських робіт на щільно забудованих територіях.

Відомий спосіб коректування вимірів при детальних розподільних роботах на високих монтажних горизонтах (Патент РФ № 2269095, МПК G01C 07/02, E04B 1/18 від 19.03.2004), що включає визначення тахеометричним ходом координат шуканих характерних точок спорудження, розташованих на проміжних поверхах і дахах, від координат найближчих відомих пунктів.

Аналог не визначає координати шуканих характерних точок спорудження за допомогою спостережень сигналів супутників навігаційної системи.

Найбільш близьким аналогом до корисної моделі, що заявляється, є спосіб визначення координат шуканих точок при виконанні вишукувань за допомогою супутникової системи (патент України винаходу № 98396, МПК G01C 21/00, від 10.05.2012), що включає рекогносцировку найближчих відомих пунктів геодезичної мережі і об'єкта зйомки, розташування шуканих точок на верхніх частинах конструкцій і зовнішніх частинах фасадів будинків і на земній поверхні, визначення необхідної точності характерних і вихідної шуканих точок, прийом сигналів супутникової навігаційної системи у характерних точках, виконання вимірів.

Найбільш близький аналог становить значну небезпеку при прийомі сигналів супутникової навігаційної системи у характерних шуканих точках безпосередньо на краю даху висотної будівлі.

Ознаками найбільш близького аналога, що збігаються з істотними ознаками корисної моделі, що заявляється, є:

рекогносцировка найближчих відомих пунктів геодезичної мережі і об'єкта зйомки, розташування шуканих точок на верхніх частинах конструкцій і зовнішніх частинах фасадів будинків і на земній поверхні, визначення необхідної точності характерних і вихідної шуканих точок, виконання вимірів, прийом сигналів супутникової навігаційної системи у характерних точках і визначення їх координат, виконання вимірів.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення способу визначення координат шуканих точок при виконанні вишукувань за допомогою супутникової системи шляхом того, що прийом сигналів супутникової навігаційної системи здійснюють у проміжних точках, розташованих у будь-якій точці безпосередньо на плоскому даху будинку на безпечній відстані від його краю, чим досягають технічного результату - забезпечення безпеки при виключенні прийому сигналів супутників у характерних шуканих точках безпосередньо на краю даху висотної будівлі.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому способі визначення координат шуканих точок при виконанні вишукувань за допомогою супутникової системи, що включає рекогносцировку найближчих відомих пунктів геодезичної мережі і об'єкта зйомки, розташування шуканих точок на верхніх частинах конструкцій і зовнішніх частинах фасадів будинків і на земній поверхні, установлення точності координат найближчих відомих пунктів, визначення необхідної точності характерних і вихідної шуканих точок, прийом сигналів супутникової навігаційної системи у характерних точках, виконання вимірів, згідно з корисною моделлю, прийом сигналів супутникової навігаційної системи здійснюють у двох-трьох проміжних точках, розташованих у будь-якій точці плоского даху будинку на безпечній відстані від його краю, координати характерних шуканих точок, які є вершинами тригранних кутів перетинання фасадів і площини верхньої горизонтальної грані стіни, визначають від проміжних пунктів прямою аналітичною геодезичною засічкою, координати шуканої вихідної точки на земній поверхні визначають від характерних шуканих точок зворотною аналітичною геодезичною засічкою, а необхідність використання супутникової навігаційної системи визначають з виразу:

$$\sum_{1}^m B_{\text{ПЗ+ЗЗ}} - \sum_{1}^n B_{\text{ТХ}} < 0,$$

де $\sum_{1}^n B_{\text{ТХ}}$ - витрати на геодезичні побудови визначення координат шуканих точок на земній поверхні традиційною технологією;

$\sum_{1}^m B_{ПЗ+ЗЗ}$ - витрати на пряму і зворотну геодезичні засічки та прийом і обробка сигналів супутників,

чим досягають технічного результату - забезпечення безпеки при виключенні прийому сигналів супутникової навігаційної системи у характерних шуканих точках безпосередньо на краю даху висотної будівлі.

Визначені ознаки складають суть корисної моделі, тому що є необхідними і достатніми для досягнення технічного результату. Причинно-наслідковий зв'язок суттєвих ознак з технічним результатом, що досягається, пояснюється наступним: пропонується спосіб дозволяє виключити небезпеку при прийомі сигналів супутникової навігаційної системи при його економічній доцільності.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де зображені багатоповерхові будинки 1, 2, 3, безпосередньо на дахах яких розташовані проміжні точки 4, 5 на безпечній відстані від його краю, на які були прийняті сигнали від супутників Г, Д, Е, І, та шукана вихідна точка 6 на земній поверхні, а характерні шукані точки А, Б, В є вершинами тригранних кутів перетинання фасадів і площин верхніх горизонтальних граней стіни будинків 1, 2, 3, також прямі аналітичні геодезичні засічки 4А5, 4Б5, 4В5 і зворотна аналітична геодезична засічка 6АБВ.

З досвіду використання прийому сигналів супутникової навігаційної системи встановлено, що розташування антен приймачів цих сигналів на краях дахів будинків зв'язано з суттєвою небезпекою падіння людини з краю даху.

Тому виникла необхідність виключити цю небезпеку з процесу геодезичних вимірів.

Це досягається за рахунок того, що при рекогносцировці найближчих відомих пунктів геодезичної мережі і об'єкту зйомки для розташування шуканих точок обрані плоскі верхні частини конструкцій, тобто плоскі дахи будинків 1, 2, 3. У площині дахів цих будинків у будь-якій точці можна вибирати проміжні точки. Вибрали на дахах будинків 2 та 3 положення шуканих проміжних точок 4 та 5 на безпечній відстані від країв дахів. На земній поверхні обрали шукану вихідну точку 6.

З нормативних документів та інших розрахунків визначили необхідні точності координат шуканих характерних точок А, Б, В, вихідної точки 6 та проміжних точок 4, 5.

У проміжних точках 4 і 5 були встановлені антени приймачів сигналів супутників навігаційної системи. З урахуванням визначеної точності по відомій технології цими антенами здійснили прийом сигналів від супутників Г, Д, Е, І навігаційної системи і розраховували їх координати.

У шуканих проміжних точках 4 і 5 були встановлені кутомірні прилади і виконані наступні виміри:

кути прямої засічки 4А5 - $\angle A54$, $\angle A45$;

кути прямої засічки 4Б5 - $\angle B54$, $\angle B45$;

кути прямої засічки 4В5 - $\angle B54$, $\angle B45$.

За допомогою цих вимірів і визначених координат точок 4, 5 розраховані координати шуканих характерних точок А, Б, В.

У шуканій вихідній точці 6 також встановлено кутомірний прилад і виконані виміри кутів $\angle A6B$ та $\angle B6B$ зворотної засічки 6АБВ.

Дослідженнями також встановлено, що дешевий спосіб визначення координат точок за допомогою прийому й обробки сигналів супутникової навігаційної системи не завжди має економічну вигоду. Зайві витрати виникають за рахунок додаткових геодезичних побудов - прийому сигналів супутників, вимірів прямої та зворотної засічок. Відокремлювання цих випадків необхідно визначати за формулою:

$$\sum_{1}^m B_{ПЗ+ЗЗ} - \sum_{1}^n B_{ТХ} < 0,$$

де $\sum_{1}^n B_{ТХ}$ - витрати на геодезичні побудови визначення координат шуканих точок на земній поверхні традиційною технологією;

$\sum_{1}^m B_{ПЗ+ЗЗ}$ - витрати на пряму і зворотну геодезичні засічки та прийом і обробка сигналів супутників.

В таблиці виконані розрахунки двох варіантів витрат на геодезичні виміри:

1. Варіант 1 - з використанням традиційної технології.

2. Варіант 2 - пропонується технологія з використанням аналітичних засічок.

Обидва варіанти дозволяють досягти точності 1/5000 визначення шуканої точки 6.

Таблиця

Розрахунки необхідності використання супутникових спостережень

Спосіб виміру	Операції виміру	Кількість вимірів	Точність	Ціна, грн.	Сума, грн.
Варіант 1 - традиційна технологія					
Тахеометричний хід	Кутів, шт.	30	5 сек.	136,5	1365,0
	Довжин, м	10000	1/5000		
Варіант 2 - аналітичні засічки					
Прийом сигналів	Координати	2	1/15000	236,81	634,00
Прямі засічки	Кутів	6	1/10000	70,24	421,44
Зворотні засічки	Кутів	2	1/5000	112,08	224,16
				Сума	1279,60

З таблиці випливає, що різниця витрат з традиційної технології і аналітичних засічок має позитивне значення ($1365,0 - 1279,60 = +1143,1$), тобто варіант використання супутникової технології найбільше прийнятний для реалізації.

Так було досягнуто технічний результат корисної моделі - виключення небезпеки у геодезичних вимірах при використанні спостережень сигналів супутників навігаційної системи та при економічній доцільності.

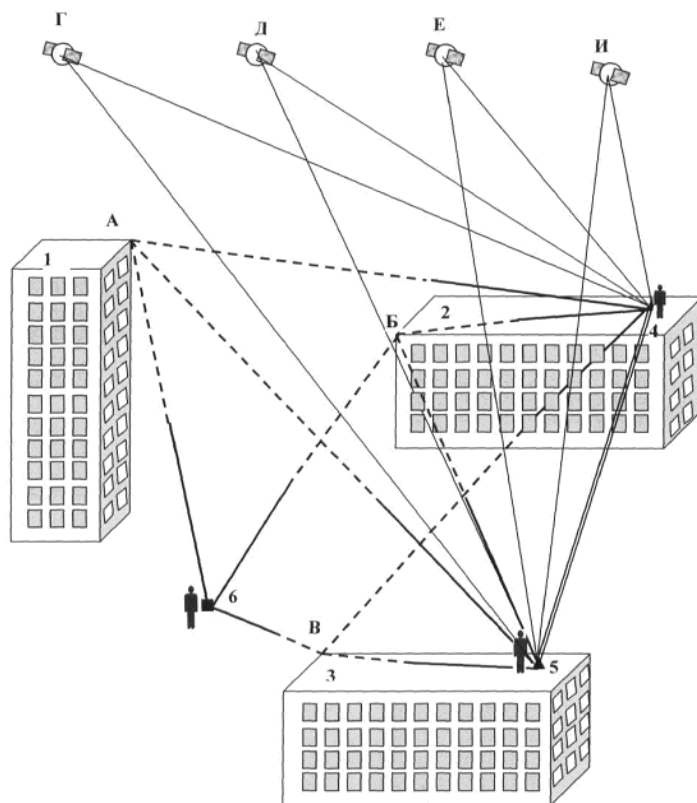
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб визначення координат пунктів спостереження сигналів супутникової навігаційної системи, що включає рекогносцировку найближчих відомих пунктів геодезичної мережі і об'єкта зйомки, розташування шуканих точок на верхніх частинах конструкцій і зовнішніх частинах фасадів будинків і на земній поверхні, установлення точності координат найближчих відомих пунктів, визначення необхідної точності характерних і вихідної шуканих точок, виконання вимірів, визначення координат вихідної шуканої точки прокладкою тахеометричного ходу від найближчих відомих пунктів геодезичної мережі, який **відрізняється** тим, що прийом сигналів супутникової навігаційної системи здійснюють у двох-трьох проміжних точках, розташованих у будь-якій точці плоского даху будинку, на безпечній відстані від його краю, координати характерних шуканих точок, які є вершинами тригранних кутів перетинання фасадів і площини верхньої горизонтальної грані стіни, визначають від проміжних пунктів прямою аналітичною геодезичною засічкою, координати шуканої вихідної точки на земній поверхні визначають від характерних шуканих точок зворотною аналітичною геодезичною засічкою, а необхідність використання супутникової навігаційної системи визначають з виразу:

$$\sum_{1}^m B_{ПЗ+ЗЗ} - \sum_{1}^n B_{ТХ} < 0,$$

де $\sum_{1}^n B_{ТХ}$ - витрати на геодезичні побудови визначення координат і шуканих точок на земній поверхні традиційною технологією;

$\sum_{1}^m B_{ПЗ+ЗЗ}$ - витрати на пряму і зворотню геодезичні засічки та прийом і обробка сигналів супутників.



Комп'ютерна верстка І. Скворцова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601